

**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ORTAOKUL 5. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİ “IŞIĞIN VE SESİN
YAYILMASI” ÜNİTESİNE YÖNELİK GELİŞTİRİLEN MATERYAL VE
DENEY ETKİNLİKLERİNİN ÖĞRENCİ AKADEMİK BAŞARISI VE
MOTİVASYONUNA ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

AYDAN AYTEKİN

KOCAELİ 2018

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ


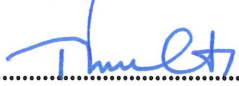
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ORTAOKUL 5. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİ “IŞIĞIN VE
SESİN YAYILMASI” ÜNİTESİNE YÖNELİK GELİŞTİRİLEN
MATERYAL VE DENEY ETKİNLİKLERİNİN ÖĞRENCİ
AKADEMİK BAŞARISI VE MOTİVASYONUNA ETKİSİNİN
İNCELENMESİ**

AYDAN AYTEKİN

Yrd. Doç. Dr. Doğan GÜLLÜ
Danışman, Kocaeli Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet BİLGİN
Jüri Üyesi, Kocaeli Üniversitesi
Prof. Dr. Bayram COŞTU
Jüri Üyesi, Yıldız Teknik Üniversitesi


.....

.....

.....

Tezin Savunulduğu Tarih: 05.01.2018

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Eğitimin toplum içinde ne kadar önemli olduğu ve toplumun gelişmesinde bireylerin iyi bir eğitimden geçmesi gerektiği açıktır. Özellikle bireylerin yaşadığı dünyayı doğru bir şekilde anlayabilmesi, etrafındaki olayların sebep ve sonuçlarını anlamlandırabilmesi için fen öğretimi büyük önem taşımaktadır. Nitelikli fen öğretime sahip ülkelerin araştıran, sorgulayan, üreten bireyler yetiştirdiği düşünüldüğünde, fen öğretime gereken önem verilmelidir. Bu bağlamda özellikle soyut ve anlaşılması güç fen bilimleri konularında etkili fen öğretimini gerçekleştirebilmek için öğretimi somutlaştıracak ve konuların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olacak bir takım araç gereçlere ya da uygulamalara yer verilmesi gerekir. Bu doğrultuda yapılan araştırmanın amacı soyut ve anlaşılması zor olan sesin yayılması konusu kazanımlarına yönelik geliştirilen materyallerin ve materyallerle düzenlenen deney etkinliklerinin öğrencilerin konuyu daha iyi kavramalarına katkı sağlayıp sağlamayacağını ve fene yönelik motivasyonuna da olumlu etkisinin olup olmayacağını görmektir.

Tez çalışmamın başından sonuna kadar tüm aşamasında desteğini esirgemeyen, bilgi ve deneyimleriyle çalışmama yön veren, bana güvenip cesaretlendiren ve üzerimdeki emekleri için minnettar olduğum danışmanım Yrd. Doç. Dr. Doğan GÜLLÜ'ye ve tez çalışmama katkılarından ötürü Doç. Dr. Sibel KAYA ile Doç. Dr. Zeynel KABLAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım boyunca her daim görüş alışverişinde bulunduğum, bu süreçte her anımda yanımda olup destek olan, beni yüreklendiren yüksek lisans sınıf arkadaşım Melek ŞENTÜRK'e, çalışmam esnasında materyal tasarlama sürecinde ve çalışmayı uygulama aşamasında yardımını ve desteğini eksik etmeyen öğretmen arkadaşım Fatma ALTINTAŞ'a ve manevi desteğini eksik etmeyen bana inanıp sonsuz güvenen, aileme de teşekkürü borç bilirim.

Ocak – 2018

Aydan AYTEKİN

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iv
TABLolar DİZİNİ	v
SİMGELEr VE KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ÖZET.....	viii
ABSTRACT	ix
GİRİŞ	1
1. GENEL BİLGİLER.....	9
1.1. Fen Öğretimi	9
1.2. Fen Öğretiminde Materyal Kullanımı ve Faydaları.....	15
1.3. Materyale Çekicilik Katan Unsurlar	17
1.4. Öğretim Materyalleri Geliştirirken Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar	18
1.5. Materyalleri Seçerken Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar	19
1.6. Öğretim Materyali Türleri.....	19
1.7. Fen Öğretiminde Deney ve Etkinlikler	20
1.8. Motivasyon ve Öğrenme.....	23
1.9. Fen Öğretimi ve Motivasyon	24
1.10. İlgili Araştırmalar.....	26
1.11. Hipotezler.....	45
2. YÖNTEM	48
2.1. Araştırmanın Modeli.....	48
2.2. Evren ve Örneklem	49
2.3. Veri Toplama Araçları	50
2.3.1. FBABT'nin hazırlanmasında üniteye yer alan kazanımların incelenmesi ve soruların oluşturulması.....	50
2.3.2. FBABT'nin pilot uygulamasının yapılması ve madde analizi.....	51
2.3.3. FBABT'nin güvenilirlik analizinin yapılması	53
2.3.4. ÖFÖYM ölçeği	54
2.4. Verilerin Toplanması ve Uygulama Süreci.....	56
2.4.1. Geliştirilen materyallerle deney etkinlikleri.....	56
2.5. Verilerin Analizi	62
3. BULGULAR	64
3.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Fen Bilimleri Dersi Karne Notlarına İlişkin Bulgular	64
3.2. FBABT'ye İlişkin Bulgular	65
3.2.1. Deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesi FBABT ön test puanlarının normallik dağılımına ilişkin bulgular.....	65
3.2.2. Deney ve kontrol gruplarının uygulama sonrası FBABT son test puanlarının normallik dağılımına ilişkin bulgular.....	67
3.2.3. Deney ve kontrol gruplarının okullar bazında FBABT ön test- son test puanlarına ilişkin bulgular.....	68
3.2.4. Okulların FBABT ön test başarı karşılaştırmasına	

ilişkin bulgular.....	72
3.2.5. Okulların FBABT son test başarı karşılaştırmasına ilişkin bulgular.....	73
3.2.6. Deney gruplarının tamamı ile kontrol gruplarının tamamının FBABT ön test-son test puanlarına ilişkin bulgular.....	75
3.3. ÖFÖYM testine ilişkin bulgular.....	76
3.3.1. Deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesi ÖFÖYM ön test puanlarının normallik dağılımına ilişkin bulgular.....	76
3.3.2. Deney ve kontrol gruplarının uygulama sonrası ÖFÖYM son test puanlarının normallik dağılımına ilişkin bulgular.....	77
3.3.3. Deney ve kontrol gruplarının okullar bazında ÖFÖYM ön test-son test puanlarına ilişkin bulgular.....	78
3.3.4. Okulların ÖFÖYM ön testlerinin karşılaştırılması.....	82
3.3.5. Okulların ÖFÖYM son testlerinin karşılaştırması.....	83
3.3.6. Deney gruplarının tamamı ile kontrol gruplarının tamamının ÖFÖYM ön test-son test puanlarına ilişkin bulgular.....	85
4. TARTIŞMA.....	86
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	92
5.1. FBABT'ye İlişkin Sonuçlar.....	92
5.2. ÖFÖYM Testine İlişkin Sonuçlar.....	93
5.3. Öneriler.....	94
KAYNAKLAR.....	96
EKLER.....	114
KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER.....	128
ÖZGEÇMİŞ.....	129

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. A okulu deney ve kontrol gruplarının FBABT ön test-son test ortalamaları.....	69
Şekil 3.2. B okulu deney ve kontrol gruplarının FBABT ön test-son test ortalamaları.....	70
Şekil 3.3. C okulu deney ve kontrol gruplarının FBABT ön test-son test ortalamaları.....	71
Şekil 3.4. Okulların deney ve kontrol gruplarına göre ön test-son test ortalamaları ve başarılarının karşılaştırılması	74
Şekil 3.5. A okulu deney ve kontrol gruplarının ÖFÖYM ön test-son test ortalamaları.....	79
Şekil 3.6. B okulu deney ve kontrol gruplarının ÖFÖYM ön test-son test ortalamaları.....	80
Şekil 3.7. C okulu deney ve kontrol gruplarının ÖFÖYM ön test-son test ortalamaları.....	81
Şekil 3.8. Okulların deney ve kontrol gruplarına göre ön test-son test motivasyon ortalamaları ve motivasyonlarının karşılaştırılması	84
Şekil C.1. Etkinlik 1'in resimleri	123
Şekil C.2. Etkinlik 2'nin resimleri	123
Şekil C.3. Etkinlik 3'ün resimleri	124
Şekil C.4. Etkinlik 4'ün resimleri	125
Şekil C.5. Etkinlik 5'in resimleri	125
Şekil C.6. Etkinlik 6'nın resimleri	126
Şekil C.7. Etkinlik 7'nin resimleri	126
Şekil C.8. Etkinlik 8'in resimleri	127
Şekil C.9. Etkinlik 9'un resimleri	127

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1.1. Sınıf düzeyine göre ses konusuna ayrılan süre ve kazanımları.....	13
Tablo 1.2. 5. Sınıf Işığın ve Sesin yayılması ünite kapsamı ve kazanımları	14
Tablo 2.1. Çalışmanın deseni	48
Tablo 2.2. Çalışmanın örnekleme	49
Tablo 2.3. Madde güçlük indeksi ve ayırt edicilik gücü	51
Tablo 2.4. Testte yer alan maddelerin güçlük ve ayırt edicilikleri	52
Tablo 2.5. FBABT'nin kazanım, kavram ve bilişsel alan düzeyine göre soru dağılımı.....	53
Tablo 2.6. ÖFÖYM ölçeğinin puanlama çizelgesi	55
Tablo 2.7. Çalışma etkinlikleri, süresi, malzemeleri, kazanımları ve kavramları tablosu	62
Tablo 3.1. Okullar bazında deney ve kontrol gruplarının fen bilimleri dersi karne notlarının t testi analiz sonuçları	64
Tablo 3.2. Okulların deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesi FBABT ön test puanlarının normallik dağılımına ilişkin bulgular	66
Tablo 3.3. Okulların deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesi FBABT son test puanlarının normallik dağılımına ilişkin bulgular.....	67
Tablo 3.4. A okulunun deney 1 ve kontrol 1 grubunun FBABT ön test son test t testi analiz sonuçları.....	68
Tablo 3.5. A okulunun deney 2 ve kontrol 2 grubunun FBABT ön test son test t testi analiz sonuçları.....	68
Tablo 3.6. B Okulu deney ve kontrol gruplarının FBABT ön test son test t testi analiz sonuçları.....	69
Tablo 3.7. C okulunun deney ve kontrol gruplarının FBABT ön test son test t testi analiz sonuçları.....	70
Tablo 3.8. Okulların FBABT ön teste ilişkin bazı istatistiki sonuçları	72
Tablo 3.9. Okulların FBABT ön test puanlarına yönelik ilişkisiz ölçümler için tek yönlü varyans analizi sonucu	72
Tablo 3.10. Okulların FBABT son teste ilişkin bazı istatistiki sonuçları.....	73
Tablo 3.11. Okulların FBABT son test puanlarına yönelik ilişkisiz ölçümler için iki yönlü varyans analizi sonucu	74
Tablo 3.12. Deney gruplarının tamamı ile kontrol gruplarının tamamının FBABT ön test son test t testi analiz sonuçları	75
Tablo 3.13. Deney ve kontrol gruplarının tamamının ön test son test puanları arasındaki farka ilişkin t testi analiz sonuçları	76
Tablo 3.14. Okulların deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesi ÖFÖYM ön test puanlarının normallik dağılımına ilişkin bulgular	77
Tablo 3.15. Okulların deney ve kontrol gruplarının ÖFÖYM son test puanlarının normallik dağılımına ilişkin bulgular.....	77
Tablo 3.16. A okulunun deney 1 ve kontrol 1 grubunun ÖFÖYM ön test son test t testi analiz sonuçları.....	78
Tablo 3.17. A okulunun deney 2 ve kontrol 2 grubunun ÖFÖYM ön test son test t testi analiz sonuçları.....	79

Tablo 3.18. B Okulu deney ve kontrol gruplarının ÖFÖYM ön test son test t testi analiz sonuçları.....	80
Tablo 3.19 C Okulu deney ve kontrol gruplarının ÖFÖYM ön test son test t testi analiz sonuçları.....	81
Tablo 3.20. Okulların ÖFÖYM ön teste ilişkin bazı istatistiki sonuçları.....	82
Tablo 3.21. Okulların ÖFÖYM ön test puanlarına yönelik ilişkisiz ölçümler için tek yönlü varyans analizi sonucu	82
Tablo 3.22. Okulların FBABT son teste ilişkin bazı istatistiki sonuçları.....	83
Tablo 3.23. Okulların FBABT son test puanlarına yönelik ilişkisiz ölçümler için iki yönlü varyans analizi sonucu	84
Tablo 3.24. Deney gruplarının tamamı ile kontrol gruplarının tamamının ÖFÖYM ön test son test t testi analiz sonuçları.....	85



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

df	: Serbestlik derecesi
F	: F testi
KO	: Kareler ortalaması,
KT	: Kareler toplamı
N	: Örneklem sayısı
sd	: Standart sapma
t	: T testi
p	: Anlamlılık düzeyi
\bar{X}	: Aritmetik ortalama

Kısaltmalar

FBABT	: Fen Bilimleri Akademik Başarı Testi
KR-20	: Kuder ve Richardson Güvenilirlik Katsayısı
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
ÖFÖYM	: Öğrencilerin Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyonları
PISA	: Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı)
TAP	: Test Analyze Programme (Test Analizi Programı)
TIMSS	: Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)

ORTAOKUL 5. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİ “IŞIĞIN VE SESİN YAYILMASI” ÜNİTESİNE YÖNELİK GELİŞTİRİLEN MATERYAL VE DENEY ETKİNLİKLERİNİN ÖĞRENCİ AKADEMİK BAŞARISI VE MOTİVASYONUNA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, 5. sınıf fen bilimleri dersi “Işığın ve Sesin Yayılması” ünitesinde yer alan soyut ve anlaşılması güç “Sesin Yayılması” konusunun kazanımlarına yönelik araştırmacı tarafından geliştirilen materyallerin ve bu materyallerle düzenlenen deney etkinliklerinin öğrencilerin fen bilimleri akademik başarısına ve fene yönelik motivasyonlarına etkisini araştırmaktır.

Araştırmada, yarı deneysel desenden ön test son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Bu çalışmanın örneklemini Kocaeli ilinin Derince ve Körfez ilçelerinde öğrenim görmekte olan 3 ortaokulun 5. sınıflarında okuyan toplam 175 öğrenci oluşturmaktadır. Deney gruplarında 89, kontrol gruplarında 86 öğrenci bulunmaktadır. Uygulama sürecinde deney gruplarına materyal ve deney etkinlikleri yardımıyla ders işlenirken kontrol gruplarına programda ön görülen şekilde ders işlenmiştir. Veriler araştırmacı tarafından geliştirilen FBABT ve başka araştırmacıdan alınan ÖFÖYM ölçeği ile toplanmıştır. Verilerin analizinde SPSS. 21 paket programı kullanılmıştır. Verilerin analizinde bağımsız gruplar için t testi, ilişkisiz ölçümler için tek yönlü ve iki yönlü varyans analizlerine yer verilmiştir.

Çalışma sonucunda, deney gruplarının akademik başarıları kontrol gruplarına göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Benzer şekilde okullar bazında yine deney gruplarının akademik başarıları kontrol gruplarına göre anlamlı derecede fazladır.

Motivasyon testi sonuçları incelendiğinde, deney grupları ile kontrol grupları arasında anlamlı bir fark gözlenmemesine rağmen deney gruplarının motivasyonları daha yüksektir. Okullar bazında motivasyon testi sonuçları değerlendirildiğinde, sadece A okulunda deney 2 grubu lehine anlamlı bir fark gözlemlenirken, diğer gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Buna göre sesin yayılması konusunda geliştirilen materyal ve deney etkinliklerinin akademik başarıyı artırmada anlamlı derecede etkili olduğu, fakat uygulamanın yapıldığı kısa süre içerisinde motivasyonu anlamlı düzeyde artırmada tek başına yeterli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Akademik Başarı, Fen Öğretimi, Materyal, Motivasyon, Sesin Yayılması.

THE EFFECT OF AN INSTRUCTION WITH TEACHING MATERIALS ON STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT IN THE CONTEXT OF PROPAGATION OF SOUND AND THEIR MOTIVATION TOWARD SCIENCE

ABSTRACT

The purpose of the present study was to investigate the effect of an instruction augmented with materials based on the unit of "Propagation of Light and Sound", specifically in the context of the propagation of sound, and supported by related experiments in accordance with those materials on students' academic achievement and their motivation toward science.

The study adopted pretest, posttest control group quasi-experimental design as methodological approach. Participants were a total of 175 5th grade students (intervention group 89; control group 86, respectively) enrolled in three middle schools located in Kocaeli Province. Participants in the intervention group were engaged with experiments and related materials during the period of instruction while those in the control group were lectured as offered in the current science program. Data were collected through two scales called FBABT and ÖFÖYM. The data were analysed by SPSS 21. Data analysis was operated by using independent samples t-test, One-Way and Two-Way Anova scores.

The results showed that there was a statistically significant difference between the groups on behalf of intervention group in terms of their academic achievement. In addition, the difference between the groups was also significant among aforementioned schools. The analysis of ÖFÖYM showed that although there was no statistical difference between the groups, motivation level of those in the intervention group was quantitatively higher. Moreover, there was a statistically significant difference only on behalf of the group called "Experiment 2" in School A while not in the other groups. Results concluded that the materials and related experiments improved students' academic achievement. However, it was concluded that the length of the intervention was found limited to enhance students' motivation toward science.

Key Words: Academic Achievement, Material, Motivation, Propagation of Sound, Science Education.

GİRİŞ

Eğitimin toplum içinde ne kadar önemli olduğu ve toplumun gelişmesinde bireylerin iyi bir eğitimden geçmesi gerektiği açıktır. Ülkeler her vatandaşının iyi bir eğitim alarak güçlü bir gelecek kurabileceklerinin farkındadırlar. Bu bağlamda özellikle de bireylerin fen ve teknoloji okur yazarı olarak yetişmesinin fen eğitimi açısından anahtar ve önemli olduğu vurgulanmaktadır (Eş ve Sarıkaya, 2010). Fen doğal dünyadaki gelişme ve değişmelerle birlikte değişen ve gelişen durağan kesin kavramlara dayanmayan sürekli ve dinamik bilgileri içerir. Sürekli yenilenen ve değişen fen kavramı çok farklı şekillerde tanımlanabilmektedir. Fen, Temiz (2001) tarafından “bilimsel bilgiler topluluğu”, “hipotezlerin denenmesiyle geliştirilen yöntem”, “araştırma yolu”, “bilginin doğruluğunu sorgulama yöntemi” olarak tanımlanmaktadır. Fen bir başka ifadeyle insanın doğal çevresindeki işleyiş ve düzenlilikleri amaçlı, planlı bir çalışmayla keşfetme, test etme, onları yeni bağlantılar içinde ayırma, bütünleştirme süreci ve bu yolla elde edilmiş güvenilir bilgiler olarak da tanımlanmaktadır (MEB ve UNICEF, 1995). Fen, bu tanımlamalar ışığında insanoğlunun doğal dünyayı anlamaya yönelik çabalarının bütünü olarak adlandırılabilir.

Fen bilimleri ise gözlenen doğayı ve doğa olaylarını sistemli bir şekilde inceleme ve henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleri olarak tanımlanabilir. Bu bağlamda fen bilimlerinin içeriği olgular, kavramlar, genellemeler, ilkeler, kuramlar ve doğa yasalarından oluşmaktadır (Doğru ve Kıyıcı, 2005). Bunun gibi farklı boyutları olan fen bilimleri bireyleri bilişsel yönden geliştiren, onları araştırmaya ve sorgulamaya sevk eden, doğal dünyada bilgi üretme ve bilgiye ulaşma yollarını öğreten bir ders olup ortaokulda fen bilimleri adı altında yer almaktadır. Öğrencilere bu derste doğal dünyayı öğrenme ve anlama, doğal dünyada gözlem yapma ve deneyim yaşama, merak duygusu geliştirme, araştırma okuma ve tartışma ile yeni bilgiler yapılandırma, öğrenmeyi öğrenme, problem çözme, eleştirel, yaratıcı ve bilimsel düşünme, bilme ve anlamaya istekli olma, fene ve öğrenmeye karşı olumlu tutumlar geliştirme, psikomotor beceriler edinme ve bilimsel süreç becerilerini öğrenme gibi pek çok

temel beceriler kazandırılmaktadır (YÖK/Dünya Bankası, 1997). Tüm bu temel becerilerin yanında feni oluşturan ilke ve kuramlar ile doğa yasaları da fen bilimleri dersi tarafından öğrencilere kavratılmaktadır. Dikkat edilirse fen bilimleri dersi yalnızca kuramsal bilgi değil bunun yanı sıra kuramsal bilgilerin günlük yaşamda kullanımını da hedeflemektedir.

6-14 yaş çocuklarının en çok merak ettiği ve en çok soru sorduğu konuların fen konuları olduğu düşünüldüğünde günlük yaşamda karşılaşılan sorulara cevap bulmada fen derslerinin ne derece önemli olduğu açıktır (Ayas ve diğ., 2001). Fen dersleriyle öğrenciler, sıvıların kaldırma kuvvetini bilip gemilerin nasıl olup da fazla yük taşıdıklarını, hava basıncını bilip hava basıncını günlük yaşantısında değerlendirecek (Topsakal, 2006), vücudunu iyi tanıyıp dengeli beslenecek, yerçekimi kuvvetinin günlük hayatta etkilerini görüp, karlı havalarda yola atılan tuzla karın neden buza dönüşmediğini ve gökkuşağının nasıl oluştuğunu anlayacaklardır. Böylece fen bilimleri dersleriyle öğrenciler, doğal dünyada karşılarına çıkan günlük olay ve olguların sebeplerini rahatlıkla kavrayacak, merak ettiklerine cevaplar bulacaktır. Fen ile hayatı öğrenen birey günlük hayatta karşılaştığı sorunlara pratik çözümler de üretebilecektir.

Öğrencilere belli bir alanda bilgi, beceri ve tutumların kazandırılması ancak ve ancak belli bir program dahilinde gerçekleştirilebilir. Bu çerçevede fen bilimlerinin bu özelliklerinin öğrencilere kazandırılması ancak belirli bir eğitim-öğretim programı ile sağlanabilir. Bu program çerçevesinde fen bilimleri dersinin öğretim amaçları MEB (2017) tarafından şöyle dile getirilmiştir.

- Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak,
- Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
- Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,

- Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları zmede fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
- Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek,
- Bilim insanlarıncı bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
- Doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek,
- Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirerek güvenli çalışma bilinci oluşturmak,
- Sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek,
- Evrensel ahlak değerleri, mill ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamaktır.

Fen bilimlerinin amaçlarına bakıldığında hayatımızda bu derece önemli bir yeri olan fen bilimlerinin öğretimine gereken önem verilmelidir. Fen ğretiminin gerekliliği ve nemi Ekiz (2001) tarafından da şu Şekilde dile getirilmiştir;

- Fen ğretimi bireysel gereksinimlerin karşılanmasını sağlar.
- Bireylerin günlük yaşamda karşılaştıkları problemleri çözmelerine yardımcı olur.
- Toplumsal gereksinimleri karşılamada ve gelişmeyi sağlamada bir araçtır.

Bu faydaların yanı sıra fen öğretimiyle bireylere bilimsel düşünme, mantıksal düşünme, problem çözme, araştırma ve sorgulama, hipotez kurma ve hipotezleri test etme gibi beceriler de kazandırılmaktadır. Fen derslerinde yapılan öğretimle öğrenciler zihinsel ve yaratıcılık yönünden de gelişmektedir (İşman ve diğ., 2002). Fen ğretimi; eleştirel ve sorgulayıcı öğrenme becerilerinin kazandırılmasıyla sebep-sonuç ilişkilerin çözümüne yönelik yöntemlerin öğretimini temel almaktadır (Aydoğdu, 2003). Böylece fen ğretimi sayesinde bilgiyi hazır almaktansa bilgiye ulaşma yollarını bilen yaratıcı ve üretken bireyler yetişecektir.

Bu bireylerin yetişmesi ise nitelikli ve etkili fen öğretiminden geçer. Nitelikli bir fen öğretimi ezberden çok kavrayarak öğrenmeyi, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilmeyi ve bilimsel yöntem süreç becerilerini kazandırmayı amaçlamaktır (MEB, 2005). Bu amacı gerçekleştirmede ilköğretimden başlayarak fen kavramlarının doğru ve anlamlı bir şekilde öğretilmesi ise büyük önem taşımaktadır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin anlamakta en fazla zorlandıkları ve başarısız oldukları derslerin başında fen bilimleri dersinin geldiği görülmektedir (Bakaç ve diğ.,1996). Bu başarısızlığın altında yatan pek çok sebep vardır. Fen öğretiminin başarısız olmasının ya da öğrencilerin feni sevmemelerinin altındaki temel nedenlerden biri fenin öğrencilerin deneyimleriyle ilişkilendirilmeden hazır bilgiler halinde sunulmasıdır (Fensham ve diğ., 1994). Bunun sonucunda öğrenciler bilgileri zihinlerinde yeterince yapılandıramamakta ve öğrendiklerini hemen unutmaktadır. Fen öğretiminde kalıcı öğrenmelerin sağlanabilmesi, fen kavramlarının doğru ve anlamlı öğrenilebilmesi için fen dersinde öğrencilere aktif yaşantılar kazandırılmalıdır. Nitekim ülkemizde, fen eğitiminin ezberciliğe dayanan, gereksiz kuru bilgiler veren içeriğinin değiştirilerek, bilimsel yöntemi kullanmayı amaç edinen modern fen programlarının uygulanması gerektiği benimsenmiştir (Özinönü, 1976). Türkiye’de son yıllarda geliştirilip uygulamaya başlatılan modern fen öğretim programlarında daha önceleri görülen öğretmen merkezli, öğrencilerin pasif olduğu, sadece ders kitabına dayalı, öğretmenin bilgi aktarımına önem veren ezberci, konuları yalın ve yüzeysel işleyen eski edilgen program anlayışının tümüyle terk edildiği görülmektedir (Kesercioğlu ve diğ.,1991). Modern fen programları öğrenciyi aktif kılarak onlara bilgi sunmak yerine bilgiye ulaşma yollarının öğretme, düşünen, soran, araştıran ve üreten bireyler yetiştirmeyi amaç edinmiştir. Öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katılabilecekleri ortamların oluşturulabilmesinde öğretmen, rehber konumunda olup bilgi üretmede öğrenciyle birlikte öğrenen, uygun ortam, araç gereç, öğretim yöntem ve tekniklerini kullanabilen kişilerdir. Öğretmenlerin öğrencilerin fen kavramlarını doğru ve anlamlı öğrenmesinde öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate alan farklı yöntem ve tekniklere yer vermeleri öğrencilerin fene karşı olumlu tutum geliştirmesine bu durum ise fen başarısının artmasına yol açacaktır. Çünkü öğrencilerin bilgilerini yapılandırmasında bireysel farklılıklarına göre dizayn edilmiş bir sınıf ortamı son derece önemlidir. Hele ki fen konularının bir çoğunun soyut ve karmaşık kavramlar

içermesi fenin anlaşılmasını güçleştireceğinden öğretmenlerin bu soyut konuları somutlaştıracak ve kavramsal anlamayı kolaylaştıracak yöntem, teknik ve araç gereçlere yer vermesi bir zorunluluktur. Bu noktada eğitim araç gereçleri ve öğretim materyalleri etkili ve kalıcı bir öğretimin sağlanması, soyut kavramların somutlaşması için öğretmenlere yardımcı ve öğretimi destekleyen araçlardır. Özellikle anlaşılması zor konularda öğrencilerin bilişsel yapılarına uygun olarak tasarlanan araç gereç ve materyaller bu konuları basitleştirecek ve daha kolay öğrenilmesini sağlayacaktır. Öğretmenler tarafından tasarlanan öğretim materyalleriyle öğrencilerin daha fazla duyu organına hitap edilebildiği için öğrenmeler daha kalıcı ve etkili olmakta, öğrencilere somut yaşantılar kazandırılmaktadır. Bu somut yaşantılar sayesinde algılama ve öğrenme kolaylaşacak öğretime ayrılan süre ise kısılacaktır. Doğdu ve Aslan'a (1993) göre de fen öğretiminde materyal kullanımı algılama ve öğrenmeyi kolaylaştırır, ilgi uyandırır, sınıfa canlılık getirir. Öğrenmede zamanı kısaltır, bilgiyi pekiştirir ve kalıcılığa yardım eder. Öğrencilerin konuya katılımlarını sağlar, okuma ve araştırma arzusu uyandırır. Yanına gidilmesi veya sınıfa getirilmesi mümkün olmayan olay, olgu ve varlıkları, gerçek yüzleriyle sınıfa taşır. Başka bir araştırmacı ise öğretim materyalinin sağlayacağı yararları şu şekilde sıralamaktadır (Küçükahmet, 1997):

- Zamandan tasarruf sağlar.
- Belli bir fikrin göz önünde canlandırılmasına yarar.
- Karmaşık fikirler basite indirgenerek açıklanır.
- İşlemler basitleştirilmiş olur.
- Öğretim canlı ve açık hale gelir.
- Öğrencilerin ilgi ve dikkatleri artar.
- Öğrenme arzusu yaratır.
- Öğretim zenginleşir.

Görüldüğü gibi eğitimde materyal kullanımı, etkili bir eğitim-öğretim ortamı hazırlayarak, öğrencilerin istenilen hedeflere daha kolay ulaşmalarını sağlamada ve yürütülen programın başarıya ulaşmasında en önemli faktörlerdendir. Bu durum, etkin bir eğitim için çok önemlidir (Karamustafaoğlu, 2006). Bu sebeplerle fen bilimleri gibi içerisinde pek çok soyut kavram barındıran derslerde öğretim

materyallerinin kullanımı gerekli olup materyallerle birlikte kullanılabilir uygun yöntem ve tekniklere de yer verilmelidir. Fen bilimlerinde bu kapsamda en çok başvurulan yöntem laboratuvar yöntemidir. Lawson (1995) da fen bilimlerinin öğretiminde en etkili yöntemlerden biri olarak laboratuvar yöntemini gördüğünü dile getirmiştir.

Özellikle öğrenilen ilke ve kuramların kalıcılığını sağlamada, soyut kavramların somutlaşmasında deneye, gözleme ve etkinliklere yer vermek fen öğretiminde kaçınılmazdır. Çünkü deneyler sayesinde herhangi bir olay ya da olgu arasındaki ilişki daha kolay kavranabilecektir. Aynı zamanda laboratuvar yöntemi sayesinde öğrenciler fen öğretiminde birçok alanda gelişme göstereceklerdir. Bu alanlar gözlem yapma, hipotez kurma, araştırma yapma, bilişsel bilgiler edinme, bilgileri organize etme, sınıflama yapma gibi bilişsel beceriler, fen bilimlerinin doğasını anlama fene yönelik olumlu tutum ve ilgi duyma, merak etme gibi duyuşsal beceriler, bir deneyi planlama organize etme ve yürütme gibi psikomotor becerilerdir. Öğrenciler laboratuvarda fen derslerinde gördükleri teorik bilgileri deneyler yoluyla test etme ve doğrulama olanağı bulduğu için öğrenilen bilgilerin kalıcılığı da sağlanacaktır. Öğrenciler sadece işiterek öğrendiği bilgileri hemen unutmakta oysa bizzat deney etkinliğine katıldığında daha iyi öğrenmekte ve öğrendiklerini unutmamaktadır. Deneyler yoluyla öğrenilen fen dersleri öğrencilerin öğrenmeye karşı güdülerinin artmasını sağlar, ilgilerini artırır. Deneylerle yapılan fen öğretimi öğrencilere soru sormayı, problem belirlemeyi ve diğer kişilerle ortak çalışarak çözüm aramayı öğretir (YÖK/Dünya Bankası, 1997). Tüm bu veriler ışığında fen bilimleri dersi içerisinde özellikle zor anlaşılan soyut konularda öğretimi kolaylaştırmak ve daha etkili hale getirebilmek için öğretim materyalleriyle birlikte yapılacak deney etkinliklerine yer verilmesi gerekmektedir.

Fen bilimleri, öğrencilerin bilişsel alandaki gelişimleri ile birlikte duyuşsal alandaki gelişimlerini de desteklemektedir (Yenice ve diğ., 2012). Fen öğretiminde materyal ve deney etkinliklerine yer verilmesi öğrenmeye karşı ilgi ve isteği artıracak, öğrencilerin derse karşı motive olmalarını sağlayacaktır. Yüksek motivasyona sahip öğrencinin başlıca özellikleri ilgi duyma, dikkat etmede süreklilik, davranışı yapmada çaba göstermeye istekli olma, gerekli zaman harcamaya istekli olmadır (Odabaş, 2010). İnsanları harekete geçiren unsurun onların ilgi ve istekleri olduğu

düşünüldüğünde öğrenme için gerekli motivasyonu sağlamış öğrenci, konu üzerinde odaklaşma, kendini verme ve güçlükler karşısında istenen davranışı yapmakta kararlı olma, sonuca varmada ısrarlı olma davranışlarını gösterir (Odabaş, 2010). Aynı zamanda öğrenme konusunda motive olmuş öğrenciler derse katılma, bilgiyi tekrar etme, daha önceden var olan bilgiyle ilişkilendirme, soru sorma davranışlarını gösterdiği gibi üstbilgi ve kavramsal stratejilerini de kullanırlar. Öğrenmeye motive olmamış öğrenciler ise üzerlerindeki sorumluluğu bir an önce atmak için en az çabayla öğrenirler (Lee ve Brophy, 1996). Bu nedenlerle öğrenmede motivasyonun ayrı bir önemi vardır ve öğrenmenin gerçekleşmesinde ön koşuldur. Wigfield ve Wentzel (2007) tarafından yapılan çalışmada motivasyonun, öğrencilerin başarısı, bilişsel görev ve kavramsal değişim sürecinde önemli bir role sahip olduğu belirtilmiştir. Öğrencilerin öğrenmeye karşı motivasyonlarında azalmanın gerçekleşmesi sonucu onların sınıftaki başarıları da doğrudan veya dolaylı bir şekilde etkilenir (Anderman ve Midgley, 1997; Azizoğlu ve Çetin, 2009; Güngören, 2009; Hacıeminoğlu ve diğ.,2009; Özkan ve diğ., 2004; Şenler ve Sungur, 2009; Urdan ve Midgley, 2003; Yavuz, 2006). Dolayısıyla öğrencilerin fen dersini daha iyi anlamaları için motive olmaları gerekir (Barlia, 1999). Bu sebeple fen öğretiminde öğretmenlerin öğrencilerin motivasyonlarını arttıracak etkinliklere yer vermeleri gerekir. Dilber (2006) fen derslerinin öğrenciler tarafından anlaşılmasının altında yatan en önemli nedeni, ders esnasında eğitimciler tarafından öğrencilerin dikkatini çekecek zevkli ders anlatımlarının gerçekleştirilmemesi olarak düşünmektedir.

Öğrenciler, ilkokulda kısmen karşılaştıkları fen öğretimi ile gerçek anlamda ortaokul 5. sınıfta karşılaşmaktadırlar. Bu göz önüne alındığında fen öğretiminin temeli niteliğindeki 5. sınıf konularının öğrenci tarafından iyi kavranması son derece önemlidir. Araştırmalar göstermektedir ki fen bilimleri dersinde 5. sınıf müfredatında yer alan 'Işık ve Sesin Yayılması' ünitesi, sesin yayılması konusu da içerisinde soyut kavramların yer alması ve kavramlar arasındaki ilişkilerin öğrenilmesinde zorluklar çekilmesi neticesinde öğrenciler tarafından anlaşılması zor olan konulardan biri olarak görülmekte, bunun neticesinde öğrencilerde pek çok kavram yanılgısına yol açtığı belirtilmektedir. Böyle soyut ve anlaşılması güç konularda kavramların doğru ve anlamlı bir şekilde öğretilmesi ise daha zor olacaktır. Bu zorluğu aşabilmek ve kavramların doğru ve anlamlı bir şekilde öğrenilmesine katkıda bulunmak için

sesin yayılması konusu kazanımlarına yönelik araştırmacı tarafından materyaller geliştirilmiştir. Her bir materyale uygun deney etkinlikleri de planlanmıştır.

Bu araştırmanın amacı, sesin yayılması konusu kazanımlarına yönelik araştırmacı tarafından geliştirilen materyallerin ve materyallerle dzenlenen deney etkinliklerinin oğrencilerin konuyu daha iyi kavramalarına katkı sağlayıp sağlamayacağını ve fene yönelik motivasyonuna da olumlu etkisinin olup olmayacağını araştırmaktır. Daha önce de belirtildiği gibi oğrencilerin bir ders olarak fen bilimleri ile karşılaşmaları 5. sınıftır. Bundan dolayı 5. sınıf fen kavramlarının oğrenilmesi son derece önemlidir. Fen konuları içerisinde yer alan ses, soyut bir kavram olması nedeniyle oğrenciler tarafından anlaşılmakta güçlük çekilmektedir (Küçüközer, 2009). Bu alışma ile oğrencilerin ses kavramını geliştirilen materyallerle daha iyi, kolay ve kalıcı şekilde kavramalarına katkıda bulunmak istenmiştir. Araştırmada geliştirilen oğretim materyallerinin oğrencilerin akademik başarılarını nasıl etkilediği incelenecektir.

Oğrenmenin etkili gerçekleşmesinde oğrencinin oğrenmeye istekli ve güdülenmiş olmasının da göz ardı edilmemesi gerekir. Oğrenmede n koşullardan birisi de oğrencinin derse karşı psikolojik olarak motive olmasıdır. Motive olmuş birey derse ilgi duyacak, oğrenme için çaba sarf edecek ve oğrenmede üzerine düşen tüm sorumluluğu yerine getirecektir. Ur (1996)'a göre de motivasyon bireyin oğrenme aktivitelerini yapma isteğini ve çabasını arttıran, bu istek ve çabanın devam etmesini sağlayan ve oğrenme-oğretme sürecini oldukça kolay, keyifli ve verimli hale getiren oğrenmede son derece önemli bir duyuşsal faktördür. Bu bakımdan bakıldığında bu çalışmayla oğretimde materyal kullanılmasının oğrenci motivasyonu üzerine etkisi de araştırılacaktır.

1.GENEL BİLGİLER

1.1. Fen Öğretimi

Fen öğretimi; düşünce sanatının öğretilmesi, deneyimlere dayanan kesin kavramların zihinlerde geliştirilmesi, sebep sonuç ilişkisinin nasıl irdelenip analiz edilmesi yöntemlerinin öğretilmesini hedef almaktadır (Gezer ve diğ., 1999). Fen öğretimiyle bireylere bilimsel bilgileri edinme ve anlama, olay ve olguları araştırma ve keşfetme, problem çözme, yaratma ve tasarlama gibi temel beceriler de kazandırılmaktadır. Aynı zamanda fen öğretimi bireyde dil, mantıksal düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişimi için deneyimler sağlar, üst düzey düşünme becerilerinin geliştirir ve bilimsel yöntemin anlaşılması kadar, bilimle ilgili bilgilerin edinilmesini de sağlar (Duschl ve diğ., 2006). Bu açıdan bakıldığında bireylerin yaşadığı dünyayı doğru bir şekilde anlayabilmesi, etrafındaki olayların sebep ve sonuçlarını anlamlandırabilmesi için fen öğretimi büyük önem taşımaktadır. Nitelikli fen öğretime sahip ülkelerin araştıran, sorgulayan, üreten bireyler yetiştirdiği düşünüldüğünde, uluslararası düzeyde yarışabilecek öğrenciler yetiştirebilmek için fen öğretime gereken önem verilmelidir. Son zamanlarda yapılan araştırmalara bakıldığında TIMSS, PISA gibi uluslararası sınavlarda elde edilen başarısız sonuçlar ülkemizdeki fen öğretiminin yeterli düzeyde olmadığını göstermektedir. Bu dikkat çekici sonuçlar bizlere fen öğretiminde algılama ve anlama güçlüklerini ortadan kaldırmak, daha verimli ve etkili bir öğretim ortamı oluşturmak gerektiğini düşündürmektedir.

Etkili bir fen öğretimi öğrencilerde,

- Merak etmeyi, gözlemler yapmayı, sorunlara çözüm önerileri getirmeyi, çözüm için plan yapmayı, bilgi ve becerileri bütünleştirerek anlamlı öğrenmeyi sağlamalı,
- Fen-teknoloji-toplum üçgeninin birbirlerini nasıl etkilediğini yansıtabilmeli,
- Eleştirel ve yansıtıcı düşünme ile elde edilen bilginin güncel sorunlara uygulanabilecek hale getirilmesini sağlamalı,

- Her şeyden önemlisi kazanımların günlük yaşama adaptasyonunu etkili şekilde gerçekleştirecek düzeyde olmalıdır (Aikenhead, 1996; Kaptan, 1999; Bayrak ve Erden, 2007; Anderman ve diğ., 2012).

Tüm bu hedefleri gerçekleştirmede ve etkili bir fen öğretimi sağlamada ilk olarak okullardaki fen öğretim programları düzenlenerek yenilenmiştir. Okul öğretim programlarında önceleri fen bilimleri kapsamındaki dersler, genellikle fen konuları hakkında genel bilgi vermek, fen okuryazarlığı gibi, öğrencilere bazı beceriler kazandırmak ve onların bu alanlardaki mesleki yönelimlerine katkı sağlamak için okutulmaktaydı (Kaptan, 1999; Hasanoğlu ve diğ., 2002; Bennett ve diğ., 2006). Günümüzde fen bilimleri öğretiminin asıl hedefi, öğrencileri sadece fen bilimlerine yönelik meslekleri seçmeleri için teşvik etmek değil, fen bilimlerinin yaşamlarının ayrılmaz bir parçası olduğunu anlamalarını sağlamak ve onların fen öğrenmeye karşı ilgilerini arttırmaktır (Simon, 2000). Dolayısıyla Türkiye’de ilköğretim fen programlarının; araştıran, sorgulayan, günlük yaşamıyla fen konuları arasında bağlantı kurabilen, yaşamın her alanında karşılaştığı problemleri çözümede bilimsel yöntemi kullanabilen, dünyaya bir bilim insanının bakış açısıyla bakabilen bireyler yetiştirebilecek biçimde düzenlenmesine karar verilmiştir (Yaşar ve Duban, 2009). Böylece ilköğretim okullarında fen bilimleri programında fen bilimleri dersinin genel amaçları şu şekilde sıralanmıştır: Öğrencilerin,

- Karşılaşılan her türlü sorunun bilimsel yöntemlerle çözülebileceğini fark etmeleri,
- Yapıcı, yaratıcı, eleştirel ve bilimsel düşüncenin bilim ve teknolojiadaki gelişmelerin temeli olduğunu kavramalarını,
- Fen bilimlerine, bilim ve teknolojiadaki gelişmelere merak ve ilgi duymalarını sağlayarak bu konularda belirli düzeyde bilgiye sahip olmalarını, yaptıkları uygulamaları günlük yaşamlarına yansıtma ve uygulamalarını,
- Bilimsel düşüncenin temelini oluşturan gözlem, araştırma, inceleme ve deney yapma becerisini kazanmalarını,
- Yapacakları etkinliklerle bilgiye kendilerinin ulaşmalarını, edindikleri bilgileri analiz edebilmelerini, bu bilgilerden yaratıcı yönlerini geliştirerek yararlanabilmelerini ve doğru karar vermelerini,

- Saplantılardan uzak, gözlem ve verilere dayalı bilimsel gelişmelerin önemini anlayan, bu gelişmelerin teknolojiye, topluma ve çevreye etkilerini fark edip değerlendirebilen bireyler haline gelmelerini,
- Edindikleri bilgi ve bulguları başkalarıyla paylaşabilen, ortak çalışmaya yatkın uygar bireyler haline gelmelerini,
- Çevreyi ve doğal kaynakları tanıma, sevme, koruma ve iyileştirme bilinci kazanmalarını,
- Sağlıklı yaşamın bilgi, beceri ve alışkanlıkları kazanmalarını,
- Doğa olaylarını, doğadaki canlılığı, canlılığın çeşitliliğini ve birbirleriyle ilişkilerini kavramalarını, amaçlamaktadır (Bayrak, 2003).

Bu amaçları gerçekleştirmek için fen öğretiminde daha etkili ve verimli öğretim yöntem ve tekniklerini kullanmak gerekir. Başarılı öğretim için, öğretmenlerin bu yöntemler arasından kendilerine, öğrencilerine, konu alanına, kazandırmak istedikleri davranışlara en uygun olanını seçmeleri önem kazanmaktadır (Fidan ve Erden, 1998).

Fen öğretimi; çocukların ilgi ve ihtiyaçları, gelişim düzeyi, istekleri, çevre imkanları göz önüne alınarak, öğrenci merkezli, deneye, araştırmaya, incelemeye dayalı yöntem ve tekniklerle yapılması gereken, kolay ve somut bir öğretimdir (Kaptan, 1999). Eğer deneyimler gerçek, kompleks, uygun fikir ve materyale dayanırsa; merak, yaratıcılık, yüksek düzeyde düşünme meydana gelir (Soylu, 2004). Böylece öğrenciler eğitim ortamına aktif olarak katılır ve deneyimler yaşar. Öğrencilerin eğitim ortamına aktif olarak katılabileceği her türlü yöntem ve teknik ise fen öğretiminde anlama ve algılama güçlüklerini ortadan kaldıracak fen öğretiminin etkili olmasını sağlayacaktır. Fen öğretiminde anlama ve algılama güçlüklerinin bir nedeni Özsevgeç'e göre (2006), fen bilimleri dersinin birçok soyut kavramdan oluşması, diğer derslere göre daha karmaşık ve zihinsel faaliyetler içermesi, birleştirilmiş bir disipline sahip olmasıdır. Bu durum ise öğrencilerin fen kavramlarını yeterli düzeyde, doğru ve anlamlı öğrenmesini zorlaştırmakta, fene karşı olumsuz tutum sergilemelerine neden olmaktadır. Yapılan araştırmalar fen derslerindeki başarının yeterli ve istenilen düzeyde olmadığını, fen derslerinin yeterince sevilmediğini, hatta en çok zorlanılan ders olduğunu ortaya koymuştur (Bakaç ve diğ., 1996; Demircioğlu ve Geban, 1996; Gürdal ve Sağrılı, 2002). Fen derslerinde öğrencilerin başarısız olmalarının ve feni sevmemelerinin bir diğer

nedeni ise öğrencilere bilgilerin hazır sunulmasıdır. Öğrenciler ise bu hazır bilgileri ezberlemekte, anlamlandıramamakta, bunun neticesinde de okulda öğrendikleriyle günlük yaşam arasında bağlantı kuramamaktadır. Fen bilimleri öğretimi, deneysel yöntem, araç ve gereçler ile derste uygulanmasa bile; doğadaki olaylarla veya günlük yapılan somut işlemlerle bağlantı kurularak uygulanmalıdır (Demirci, 1993). Fen öğretimi öğrencileri ezbere teşvik etmekten daha çok kavramların anlamlı bir şekilde öğrenilmesini amaçlamaktadır. Aksi takdirde öğrenilen bilgi zihinde uzun süre muhafaza edilemez yerleşemez (Koray ve Bal, 2002).

Feni oluşturan alanlar içerisinde özellikle fizik ve kimya alanları içindeki atom, molekül, elektron, kimyasal bağlar, ışığın yayılması, sesin yayılması, sesin sürati gibi somut olarak göremediğimiz soyut kavramların öğretimini kolaylaştırmak için öğretmenler fen öğretiminde soyut içerik içeren konulara günlük hayattan somut örnekler vermelidir. Aynı zamanda öğretim, materyallerle desteklenerek anlama düzeyi artırılmalı, dersin içindeki temel kavramlar derinlemesine incelenerek etkili fen bilimleri öğreniminin gerçekleşmesi sağlanmalıdır (Azar, 2010). Fen öğretiminde soyut fen konularının materyallerle desteklenmesi konularla günlük yaşam arasında bağlantı kurmaya yardımcı olur ve öğrenme güçlüklerini ortadan kaldırır.

Fen öğretiminde öğrencilerin öğrenmede güçlük çektikleri konulardan biri ise ses konusudur. Fiziğin diğer alanlarında olduğu gibi sesle ilişkili temel olgu ve kavramların anlaşılmasında öğrencilerin problemleri olduğu ve ses konusunu zor bir konu olarak gördükleri belirtilmektedir (Küçüközer, 2009). Linder (1992) çalışmasında, öğrencilerin ses konusunu anlamada yaşadığı zorluklara neden olarak şunları ileri sürmüştür.

- Fiziğin kavramsallaştırılamaması.
- Öğretmenlerin kullandıkları benzetmelerin bazen uygun olmaması (Örneğin; su dalgaları ile enine dalgaları açıklamada analogilerden yararlanılması).
- Sesle ilgili terminolojinin öğrenciler tarafından iyi anlaşılabilmesi veya iyi tanımlanabilmesi.
- Bazı konular tarihsel olarak sunulurken basite indirgemelerin sebep olduğu yanlış anlamalar. □

- Fiziğe giriş ders kitaplarındaki bazı olayları basite indirgemek veya betimlemelerin yanlış düşünmeye neden olması.

Tüm bu belirtilenler neticesinde ses konusu yeterince öğrenilememekte öğrenciler ses kavramlarını doğru ve anlamlı bir şekilde kavrayamamaktadır. Halbuki ses konusu günlük yaşamda sürekli karşımıza çıkan hayatla iç içe bir kavram olmakla birlikte (Demirci ve Efe, 2007), 2005 fen ve teknoloji dersi öğretim programında (MEB, 2005) ilköğretim dördüncü sınıftan sekizinci sınıfa kadar tüm düzeylerde, 2013 fen bilimleri dersi öğretim programında (MEB, 2013) ise ilkokul 3. ve 4., ortaokul 5., 6. ve 8. sınıflarda ve yenilenen 2017 fen bilimleri dersi öğretim programında (MEB, 2017) ilkokul 3. ve 4., ortaokul 6., sınıflarda yer alan oldukça önemli bir konudur. İlköğretim düzeyinde ses konusunun neredeyse her kademedeki yer alması bu konunun mutlak bir şekilde anlamlı ve doğru öğretilmesi gerektiğini düşündürmektedir. Bunu başarabilmek için özellikle ortaokul fen programında yer alan ses ünitesinin kapsamı ve kazanımları detaylı bir şekilde incelenmeli, ünite kazanımlarını gerçekleştirmede uygun yöntem ve teknikler ile kullanılacak öğretim araç ve gereçlerine de yer verilmelidir.

Ses konusunun ortaokul fen programı bazında ünite adı, ses konusuna ayrılan süre ve kazanımları sınıf düzeylerine göre Tablo 1.1’de verilmiştir.

Tablo 1.1. Sınıf düzeylerine göre ses konusuna ayrılan süre ve kazanımları (MEB 2016)

Sınıf Düzeyi	Ünite Adı	Ders Saati	Ses Kazanımları
5	4. Ünite Işığın ve Sesin Yayılmaması	12	5.1. Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve bu tahminlerini test eder. 5.2. Farklı cisimlerle üretilen seslerin farklı olduğunu deneyerek keşfeder. 5.3. Aynı sesin, farklı ortamlarda farklı duyulduğunu keşfeder.
6	4. Ünite Işık Ve Ses	12	6.1. Sesin madde ile etkileşimi sonucunda oluşabilecek durumları kapsar. 6.2. Sesin yayılmasını önlemeye yönelik tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder. 6.3. Ses yalıtımının önemini açıklar ve ses yalıtımı için geliştirilen teknolojik ve mimari uygulamalara örnekler verir.
8	4. Ünite Işık ve Ses	6	8.1. Sesin farklı ortamlardaki süratini karşılaştırır. 8.2. Sesin bir enerji türü olduğunu ve ses enerjisinin başka bir enerjiye dönüşebileceğini kavrar.

Tablo1.1 incelendiğinde ortaokulda ses konusuna ayrılan toplam sürenin 30 saat gibi önemli bir zaman dilimi olduğu görülmektedir. Bu kapsamda ses konusunun ortaokul 5. sınıftan itibaren başlanarak bu konuya temel oluşturacak şekilde anlamlı öğrenilmesi sonraki öğretim kademelerinde de ses konusunun zorlanılmadan, doğru ve anlamlı öğrenilmesine katkı sağlayacaktır. Bu bağlamda ortaokul 5. sınıf fiziksel olaylar öğrenme alanında yer alan ışığın ve sesin yayılması ünitesinin ünite kapsamı ve kazanımları tablo 1.2’de belirtilmiştir.

Tablo 1.2. 5. sınıf ışığın ve sesin yayılması ünite kapsamı ve kazanımları (MEB 2016)

Sınıf Düzeyi	Öğrenme Alanı	Ünite Adı	Bölüm/Konu	Ders Saati	Ünite Kazanımları
5	Fiziksel Olaylar	Işığın ve Sesin Yayılması	Işığın Yayılması	12	<p>5.1. Bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini bilir ve çizimle gösterir.</p> <p>5.2. Maddeleri, ışığı geçirme durumlarına göre sınıflandırır ve örnekler verir.</p> <p>5.3. Tam gölgenin nasıl oluştuğunu gözlemler ve basit ışın çizimleri ile gösterir.</p> <p>5.4. Tam gölgenin nasıl oluştuğunu gözlemler ve basit ışın çizimleri ile gösterir.</p> <p>5.5. Tam gölgenin durumunu etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin eder ve tahminlerini test eder.</p>
			Sesin yayılması	12	<p>4.2.1. Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve bu tahminlerini test eder.</p> <p>4.2.2. Farklı cisimlerle üretilen seslerin farklı olduğunu deneyerek keşfeder.</p> <p>4.2.3. Aynı sesin, farklı ortamlarda farklı duyulduğunu keşfeder.</p>

Tablo 1.2 incelendiğinde 5. sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki ışığın ve sesin yayılması ünitesine 24 ders saati sürenin ayrıldığını, bu sürenin 12 ders saatinin ışığın yayılması konusuna diğer 12 ders saatinin de sesin yayılması konusuna ayrıldığı görülmektedir. Işığın yayılması konusunda 5 kazanım varken, sesin yayılması konusunda 3 kazanım yer almaktadır. Sesin yayılması konusundaki kazanım sayısı daha az olmasına rağmen ışığın yayılması konusuyla aynı sürenin

verildiği dikkat çekmektedir. Tablo 1.1’de görüldüğü gibi diğer öğretim kademelerinde de ses konusuna ayrılan sürenin fazla olması bu konunun mutlak ve doğru bir şekilde öğretilmesi gerektiğini düşündürmektedir.

Ses konusunun yapısı gereği soyut kavramlardan oluştuğu düşünöldüğünde ses kavramlarının ve kavramlar arasındaki ilişkilerin doğru bir şekilde öğrenilebilmesi için konunun somutlaştırılması gerekir. Konuyu somutlaştıracak ve kavramlar arasındaki ilişkilerin ise daha kolay ve anlaşılır olmasına yardımcı olacak öğretim materyallerinin öğretim ortamında kullanılması ise son derece önemlidir.

1.2.Fen Öğretiminde Materyal Kullanımı ve Faydaları

Materyal, öğretim ortamında öğretimin daha verimli ve etkili olabilmesi için kullanılan her türlü araç ve gereçler olarak tanımlanabilir. Yanpar’a (2012) göre ise öğretim materyali, genel olarak hedefleri gerçekleştirmek amacıyla araçlardan faydalanarak yapılan ders sunum içerikleridir. Fen öğretiminde kalıcı öğrenmelerin sağlanabilmesi için, öğretmenlerin etkin ve etkileşimli öğrenme ortamlarını tasarlamalarında, öğretim teknolojileri ilkelerine uygun olarak hazırlanmış öğretim materyallerinin kullanımı önem taşımaktadır (Şahin ve Yıldırım, 1999). Yangın (2007) yaptığı bir çalışmada, fen konularının öğretimindeki en önemli sıkıntılardan biri olarak öğretim materyallerinin eksikliğini öne sürmektedir. Bir başka araştırmacıya göre de; eğitimde materyal kullanımı, algılama ve öğrenmeyi kolaylaştırır, ilgi uyandırır, sınıfa canlılık getirir. Öğrenmede zamanı kısaltır, bilgiyi pekiştirir ve kalıcılığa yardım eder. Öğrencilerin konuya katılımlarını sağlar, okuma ve araştırma arzusu uyandırır. Yanına gidilmesi veya sınıfa getirilmesi mümkün olmayan olay, olgu ve varlıkları, gerçek yüzleriyle sınıfa taşır (Doğdu ve Aslan, 1993). Öğretim esnasında kullanımı bu derece önemli olan öğretim materyalleri öncelerde öğretmenlerin isteklerine göre kullanılırken günümüzde öğretimin vazgeçilmez bir unsuru haline gelmiştir. Özellikle soyut fen kavramlarının somutlaştırılmasında, kavramların doğru öğrenilmesinde materyal kullanımının önemi ve öğrenme sürecindeki olumlu etkileri bazı bilimsel çalışmalarla da tespit edilmiştir (İnel ve diğ., 2009).

Alkan’a (1979) göre de herhangi bir konu hakkında yeterli somut bilgiye sahip olmayan bir öğrenciye, sadece basılı öğretim materyalleri yeterli olmayabilir.

Öğrencilerin özellikle fen konularında öğrenme güçlüklerini aşabilmeleri ve öğrenmelerini daha etkili ve kalıcı yapabilmeleri için öğretmenlere öğrenme ortamlarında üç boyutlu görsel materyaller kullanılmaları önerilebilir. Öğretmenler tarafından hazırlanan görsel materyaller sayesinde öğrenciler günlük yaşamla fen konuları arasında bağlantı kurabilmekte bu sayede ise anlamlı öğrenmeler gerçekleştirilebilmektedir. Öğrencilerin bilişsel düzeylerine uygun materyallerin ve ders içi etkinliklerinin hazırlanması öğrencilerin yaparak yaşayarak öğretim aktivitesine bizzat katılmasını sağlamakta bu da öğrenilen bilgilerin kalıcılığına yardımcı olmaktadır. Görsel materyal kullanılmasının bilginin daha kalıcı ve işlevsel olması açısından önemli olduğu bazı araştırmalarda da belirtilmiştir (Çeken, 2007; Öztürk, 2007; Selçuk, 2000; Temizyürek, 2003). Benzer şekilde araç gereç ve materyal kullanmanın öğrenme-öğretme süreçlerine sağladığı katkılar bazı araştırmacılar tarafından da (Uçar, 1999; Şimşek, 2002; Güngördü, 2003; Koç, 2005; İşman, 2008; Yalın, 2004; Pehlivan ve Aydın, 2014) şu şekilde sıralanmıştır.

- Dersi monotonluktan kurtarır.
- Öğrenmenin niteliğini artırır.
- Bilginin kalıcılığını sağlar.
- Duyu organlarının harekete geçmesini sağlar.
- Öğrencilerin bilişsel, duyuşsal, psiko-motor ve sezgisel zeka alanlarına hitap ederek öğrenmeyi farklı yönlerden etkiler.
- Öğrenilenlerin geç unutulmasını sağlar.
- Öğrenmeyi ilgi çekici hale getirerek motivasyonu artırır.
- Eğitimi verimli ve ekonomik hale getirir.
- Öğrenme-öğretme süreci daha ilgi çekici olur.
- Eğitime katılanların eğitime karşı olan tutumlarını değiştirir.
- Öğrencilerin ve öğretmenlerin hedefe ulaşma zamanını azaltır.
- Şekiller yoluyla bilginin düzenlenmesini ve alınmasını kolaylaştırır.
- Öğrencilerin hayal kurmasını önler ve dersin zevkli geçmesini sağlar.
- Konunun değişik yönleri kolay, somut ve doğru biçimde ortaya konulabilir.
- Öğrenilecek konular üzerinde daha etkili alıştırma ve pratik yapmayı sağlar.
- Eğitimi zaman ve yer sınırlamasından kurtararak öğretim hizmetini öğrencilerin ayağına götürür.

- Öğrenilecek konunun sözcüklere boğulması önlenir ve öğrenilenler somut duruma getirilmiş olur.
- Görsel gereçler bilinmeyen bir nesnenin nasıl görüldüğünün ve bilinen diğer şeylere göre ne kadar büyük veya küçük olduğunun kavranmasına yardımcı olur.

Eğitimde materyal kullanımını bu kadar değerli kılan nedenlerden bir diğeri ise öğrenme ile duyu organları arasındaki doğrusal ilişkidir. Öğrenciler okuduklarının %10'nu, işittiklerinin %20'sini, gördüklerinin %30'unu, hem görüp hem işittiklerinin %50'sini, söylediklerinin %70'ini, yapıp söylediklerinin ise %90'nını hatırlar (Yalın, 2004). Böylece materyaller sayesinde öğrenciler görüp işitecek ve materyallerle etkileşimde bulunacakları için öğrenmelerindeki kalıcılık artacaktır. Öğretimde bu kadar değerli bir yeri olan öğretim materyallerinin çekici olması da önemli bir faktördür.

1.3. Materyale Çekicilik Katan Unsurlar (Destekleyici Unsurlar)

Materyallere çekicilik katan unsurları Seferoğlu (2015) tarafından şu şekilde sıralanmıştır.

Dikkat çekicilik (sürprizler): Öğrencilere yeni bilgi verildiği ve bu bilgiler verilirken farklı uyarıcılar kullanıldığı sürece dikkatlerini bir konuya vermeye devam edebilirler. Ortam monotonlaştığında bireyler konudan kopabilirler. Öğrenenlerin dikkatini sürekli ve canlı tutabilmenin birisi de şaşırtıcı, beklenmedik, sürpriz olabilecek uyarıcıları sunmaktır.

Dokunulabilirlik (desen): Bir materyale dokunulabiliyor olması, bireye konu hakkında daha açık ve yalın bir fikir verebilir. Desen; önem fikri verme, ayırma ve bütünleştirme amaçlı kullanılabilir.

Etkileşimlilik: Etkileşimlilik unsuru bütün materyallere uygulanabilir. Materyaldeki öğelerin yeri değiştirilerek veya belli yerlerinin üstü kapatılarak sorular yanıtlarla eşleştirilebilir.

Yukarıda faydaları belirtilen öğretim materyallerini geliştirirken ya da seçerken uyulması gereken bazı temel hususlar bulunmaktadır.

1.4. Öğretim Materyalleri Geliştirirken Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

Öğretim materyallerini her zaman hazır bulmak mümkün olmayabilir. Bu durumda öğretmen, öğrencileri için konu içeriği, kazanımları ve öğrenci seviyesine uygun olarak öğretim materyalleri hazırlayabilir. Bunun için öğretmenlerin bir takım hususlara dikkat etmesi gerekir. Bu hususlar (Sever, 2010; Meydan ve Akdağ, 2015; Şimşek, 2007; Öztürk, 2015) tarafından şöyle belirtilmektedir.

- Materyalde yer alan bilgiler doğru ve güncel olmalı
- Materyal gerçek yaşamı yansıtmalı
- Öğretim materyali, dersin ve konunun hedeflerine uygun olmalı
- Materyal pratik, kullanışlı ve dayanıklı olmalı
- Materyal öğrencilerin pedagojik özelliklerine uygun olmalı
- Öğretim materyalleri, basit, sade ve anlaşılır olmalı
- Öğretim materyalinde kullanılacak görsel özellikler resim, grafik, renk vb. materyallerin önemli noktalarını vurgulamak amacıyla kullanılmalı, aşırı kullanımdan kaçınılmalıdır.
- Öğretim yöntemlerine uygunluk
- Sınıf ortamının fiziki özellikleri
- Gerektiğinde kolaylıkla geliştirilebilir ve güncelleştirilebilir olmalı.

Aynı zamanda öğretim materyalleri;

- Konun içeriğini ve kazanımlarını kapsayacak şekilde tasarlanmalıdır.
- Konu içeriğini ve amaçlarını yansıtacak özet bilgileri içermelidir.
- Öğrencinin seviyesine uygun ve rahatlıkla anlayabileceği bir tasarım yapılmalıdır.
- Öğrenciye materyal üzerinde rahatlıkla uygulama yapma imkanı verecek şekilde dizayn edilmelidir.
- Gerçek hayatta karşımıza çıkabilecek olay ve durumları basit bir şekilde yansıtabilmelidir.
- Zaman içerisinde tekrar kullanılacak materyaller dayanıklı hazırlanmalı, bir defalık kullanımlarda zarar görmemelidir.
- Her öğrencinin gerektiğinde rahatlıkla temin edebileceği şekilde ucuz, kullanışlı ve basit olmalıdır.

Bunun yanı sıra Ornstein ve Lasley (2000) eğitim materyallerinin iyi tasarlanması ve planlı şekilde kullanılması gerektiğini ifade etmiştir. Jacobsen ve diğ. (2002) göre de öğretmenler, derslerinde kullanacakları araç-gereçleri, ders planlarında belirtmeli, araç-gereçler ulaşılabilir ve öğrenci öğrenmesini destekler nitelikte olmalıdır. Öğretmenler yukarıda belirtilen hususlara uyarak öğretim materyallerini tasarlayabilir. Fakat bazen öğretim materyali tasarlamadan var olan hazır materyali seçip kullanmak isteyebilirler.

1.5. Materyalleri Seçerken Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

Materyalleri seçerken dikkat edilmesi gerekli hususlar Sönmez (2001) tarafından şu şekilde belirtilmiştir.

- Materyaller hedef davranışlara, öğrencinin hazır bulunuşluluk düzeyine uygun olmalıdır.
- Öğretmen, ders planında hangi araç-gereçleri ne zaman kullanacağını belirtmeli ve yeri gelince kullanılmalıdır.
- Devinişsel alanla ilgili hedef davranışlar kazandırılırken her bir öğrenciye gerekli materyaller sağlanmalıdır.
- Materyaller, eğitim teknolojisinin ilkelerine göre kullanılmalıdır.
- Sınıflarda ve laboratuarda öğrencinin yaşamını tehlikeye düşürmeyecek önlemler alınmalıdır.

Tüm bu hususlara göre öğretim materyalleri seçilerek kullanılmalıdır. Öğretim materyalleri çeşitli faktörler dikkate alınarak sınıflandırılabilir.

1.6. Öğretim Materyali Türleri

Günümüzde teknolojik gelişmelerle birlikte birçok materyal geliştirilmiş ve bu materyaller çeşitli faktörlere göre sınıflandırılmıştır. Her materyal hitap ettiği duyu organı, zihni farkındalığı, teknoloji desteği içerip içermemesi, temin edilebilme özelliklerine göre birçok araştırmacı tarafından sınıflandırılmıştır. Yağcı ve diğ., (2012) araç gereçleri zihni farkındalığına göre somut, somut-soyut; temin edilebilme özelliklerine göre basit ve öğrenciye yaptırılabilir, öğretmenin tasarlayıp geliştirebileceği ve satın alınabilecek araçlar olarak sınıflamıştır. Özçelik'e (1992)

göre öğretim materyalleri gerçek varlık, olay veya durumlar; görüntü veya ses kayıtları; görsel ve sözel semboller biçiminde gruplandırılarak sınıflandırılırken, Ergin (1995)'e göre duyu organlarını etkileme biçimi açısından görsel ve işitsel; yapıları açısından iki boyutlu, üç boyutlu, hareketli ya da hareketsiz; gösterim biçimi açısından yansıtılan, yansıtılmayan; dil becerileri açısından ise dinleme, konuşma, okuma, yazma ortamları gibi gruplandırmalar yapılmıştır. Demirel (2013)'e göre de materyaller; görsel, işitsel, görsel ve işitsel ile teknoloji destekli araçlar biçiminde sınıflandırılmıştır.

Bu sınıflandırmalar neticesinde öğretmenler konu içeriğine, öğrenci seviyelerine, öğrenme stillerine, teknoloji desteği içerip içermemesine göre öğretim materyalini tasarlayabilir ya da var olan materyalleri kullanarak fen öğretimini gerçekleştirebilirler. Fen öğretiminde fen bilimlerinin yapısı gereği soyut kavram ve olaylar içermesi, anlaşılmasının güç olması konuların öğretiminde materyal kullanımının yanında deney etkinliklerine yer verilmesi gerektiğini de düşündürmektedir.

1.7. Fen Öğretiminde Deney ve Etkinlikler

Hayatın içinden konular seçmesine ve gündelik olaylarla ilgilenmesine karşın, fen bilimleri ile ilgili konuların, çoğunlukla soyut ve karmaşık kavramlar içermesi, anlaşılmakta güçlük çekilmesine neden olmaktadır (Akdeniz ve diğ., 1994). Yapılan çalışmalar öğrencilerin bu nedenle genellikle okullardaki fen eğitiminden sıkıldıklarını, öğretmenlerin bir çoğunun da fen öğretiminde zorlandıklarını ortaya koymaktadır (Kavak ve diğ., 2006). Bu sebeple öğrencilerde var olan olumsuz tutumların ancak onları eğlendiren, onlara basit günlük uygulama alanları ile bütünleştirilmiş olarak verilen ve kendi kendine çıkarımlarda bulunmasını sağlayacak şekilde anlatılan fen bilimleri dersleri ile mümkün olabileceği ifade edilmektedir (Bozdoğan, 2007). Böyle bir öğretimi sağlamada ise fen deneyleri fen öğretiminin ayrılmaz bir unsurudur. Fen bilimlerini diğer bilimlerden ayıran en önemli özellik; öncelikle deneye, gözleme, keşfe önem vererek öğrencinin soru sorma, araştırma yapma becerisini geliştirme, onlara hipotez kurabilme ve ortaya çıkan sonuçları yorumlayabilme olanağı sağlamasıdır (Balagun ve Odubunni, 1991). Deneyler öğrencilerin soyut fen kavramlarını somutlaştırmasında ve bilimsel

bilgilerin öğrenilmesinde en etkili yoldur. Fen eğitimiyle ilgili alan yazın incelendiğinde öğrencilerin deneyler aracılığıyla kazanabileceği bilgi ve beceri alanları beş başlık altında toplandığı görülmektedir (Shulman ve Tamir, 1973; Hodson, 1990; Tamir, 1991; Lunetta, 1998):

- Beceriler (el becerileri, araştırma, iletişim),
- Kavramlar (hipotez kurma, değişken belirleme, problem çözüme, deneyi idare etme, gözlem yapma ve çıkarım),
- Bilişsel beceriler (eleştirel düşünme, problem çözüme, uygulama, analiz ve sentez gibi üst düzey düşünme becerileri),
- Bilimin doğasını anlama (bilimsel yorum, bilim insanlarının nasıl çalıştıkları, bilimsel yöntemlerin türleri, bilim ve teknoloji ilişkisi),
- Tutumlar (merak, ilgi, risk alma, işbirliği, tarafsızlık).

Bu becerilerin yanı sıra fen öğretiminde deney, öğrencilerin henüz bilmediklerini keşfetmelerini, çeşitli yollardan kazanılan bilgilerin doğruluğunu açık olarak görmelerini sağlamak için yapılır (Abrahams ve Millar, 2008; Kaptan ve Korkmaz, 2002). Deney etkinlikleriyle önceki bilgilerin doğruluğunu tespit etmenin yanında yeni bilgiler de keşfedilmektedir. Aynı zamanda fen öğretiminde deney etkinlikleri öğrencilerin derse karşı dikkatini çekmesi, onları güdülemesi ve öğrenmeye karşı istekli hale getirmesi açısından son derece önemlidir. Deneyler sayesinde öğrenmeye karşı istek ve arzu duyan öğrenci sınıf ortamında gerçekleştirilecek etkinlik ya da uygulamalara katılma eğiliminde olacaktır. Öğrencilerin yapılacak deney ya da etkinliklere aktif katılımı ise kuşkusuz öğrenmelerinin daha iyi ve etkili olmasını sağlayacaktır. Bu nedenle fen derslerinde deneysel uygulamalara yer vermek gerekir. Killermann, (1998) da yaptığı çalışmada deneyi bizzat kendileri yapan öğrencilerin başarılarıyla, gösteri ve anlatım yöntemiyle ders işlenen sınıflardaki öğrencilerin başarılarını karşılaştırdığında, deney etkinliklerine doğrudan katılan öğrencilerin başarılarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Fen öğretiminde bu derece önemli bir yeri olan fen deneylerini öğrencilerin yaparak ve yaşayarak öğrenmesine fırsat veren laboratuvar ortamında gerçekleştiriminin uygun olacağı önerilmektedir (Gürdal, 1991,1997; Kurt, 2003; Yeşilyurt, 2003). Yapılan birçok çalışma laboratuvar ortamında yapılan fen deneylerinin, fen

öğretiminde oldukça etkili olduğunu ortaya koymuştur (Lawson, 1995). Fen eğitimcileri laboratuvar etkinlikleri sayesinde öğrenmenin daha nitelikli olarak gerçekleşeceğini ve hatta deneylere yer vermeksizin fen konularının tam olarak öğrenilemeyeceğini de belirtmişlerdir (Hofstein ve Lunetta,1982; Çepni ve Ayvacı, 2006a). Laboratuvar çalışmalarının öğrencilerin fen kavramlarını anlama, akılda tutma, yorumlama ve günlük hayata uyarlama becerileri ile kişisel yeteneklerini geliştirdiği, fen bilimleri dersine yönelik pozitif bir motivasyon ve tutum kazandırdığı, öğrencilerin derse ilgilerini artırdığı, yaratıcılık ve bilimsel düşünme yeteneklerini de geliştirdiğini kanıtlayan pek çok araştırma yapılmıştır (Baltürk, 2006).

Laboratuvar, öğrencilerin ilk elden somut yaşantılar kazanmasına ve deneylerle etkinlikte bulunmalarına fırsat tanıdığı için soyut kavramların ve anlaşılması zor konuların öğretiminde son derece etkili bir yöntemdir. Aynı zamanda bu yöntemin öğrencilerde akıl yürütme, eleştirel düşünme, bilimsel bakış açısı geliştirme, problem çözme gibi becerileri geliştirdiği de bilinmektedir (Serin, 2002). Bunun yanında bu yöntemin birden fazla duyu organına hitap etmesi öğrenmeyi kolaylaştırır, öğrenilen bilgilerin uzun süre hatırlanmasını sağlar. Ayrıca, laboratuvar yönteminin öğrencinin kendi gözlem ve deney sonuçlarına bağlı bir düşünce sistemi oluşturmasını amaçladığı, öğrenme sırasında öğrencilerin daha aktif olmalarını sağladığı, öğrencilerin araştırmaya karşı ilgilerini artırdığı ve onları yaratıcı düşünmeye sevk ettiği ifade edilmektedir (Karamustafaoğlu, 2000). Kozcu (2006)'da yaptığı çalışmasında, laboratuvar yönteminin zihinsel gelişimi sağlaması, soyut kavramları somutlaştırması, kavramları günlük hayatla ilişkilendirmesi, öğrencilere fen ile doğanın bir bütün olduğunu kavratması, merak duygusunu ve gözlem yapmayı geliştirmesi, kalıcı ya da anlamlı öğrenmenin oluşumuna katkı sağlaması bakımından önemli olduğunu vurgulamıştır. Tüm bu katkılar neticesinde MEB hazırladığı yeni programlarda laboratuvar yöntemine, deney etkinliklerine bol miktarda yer vermiştir. Özellikle MEB tarafından 2005 yılında hazırlanan öğretim programları deney ve etkinliklere yer verilerek hazırlanmıştır. Çünkü ortaokul fen derslerinde deney etkinliklerine yer verilmemesi, bir sonraki lise kademesinde fizik, kimya ve biyoloji derslerinin daha zor anlaşılmasına sebep olacak hatta bu derslerin ezber ders olarak algılanmasına yol açacaktır. Sonuç olarak laboratuvar yöntemi öğrencilerin bilimin

doğasının anlayarak bilgi üretme yollarını öğrenmelerine destek olur, fen konularının daha kolay anlaşılmasını sağlar, bilgiyi kullanma konusunda tecrübe kazandırmayı, muhakeme yeteneğini ve eleştirel düşünmeyi geliştirir (Akdeniz ve diğ., 1998; Hofstein ve Lunetta, 2004). Ayrıca doğru ve etkili bir şekilde yapılan laboratuvar uygulamaları öğrencilerin fen konularına karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlamasının yanı sıra, öğrencilerin problem çözme ve psikomotor becerilerinin gelişmesine, kendi bilgilerini oluşturmalarına önemli katkılar sağladığı belirtilmektedir (Azizoğlu ve Uzuntiryaki, 2006; Hofstein, 2004; Singer, ve diğ., 2005). Deney yoluyla öğrenilen fen derslerinin öğrenci motivasyonunu artırdığı ve onları fen öğrenmeye karşı istekli hale getirdiği de ileri sürülen bilgiler arasındadır (Telli ve diğ., 2004).

1.8. Motivasyon ve Öğrenme

Motivasyon insan organizmasını davranışa iten, bu davranışların kararlılığını ve enerjisini belirleyen, davranışları yönlendirip onların devamını sağlayan duyuşsal bir faktördür (Arık, 1996). Başka araştırmacılara göre motivasyon bireylerin çeşitli gereksinmelerini karşılamaları için doyum sağlayacak ya da amaca götürecek davranışlarda bulunma sürecidir (Sabuncuoğlu ve Tüz, 2008). Aynı zamanda farklı aktivitelerde gösterilen davranış ve çabayı açıklamaya çalışan karmaşık bir psikolojik yapıdır (Watters ve Ginns, 2000). O halde motivasyon bireylerin davranışlarının altında yatan nedenleri anlamamıza yardımcı olmaktadır. Öğrenme için ön koşulun öğrenmeye karşı istekli olmak olduğu düşünüldüğünde tanımlarda da görüldüğü gibi bireylerin öğrenme aktivitesine katılabilmeleri bir ölçüde onların motivasyonlarına bağlıdır. Çünkü motivasyonu yüksek öğrenciler, motivasyonu düşük öğrencilere göre sınıf içi etkinlik ve görevlerde daha fazla çaba ve azim gösterme eğilimindedirler (Wolters ve Rosenthal, 2000). Odabaş (2010)'a göre yüksek motivasyona sahip öğrencinin başlıca özellikleri ilgi duyma, dikkat etmede süreklilik, davranış yapmada çaba göstermeye istekli olma, gerekli zaman harcamaya istekli olmadır. Öğrenme için gerekli motivasyonu sağlamış öğrenci, konu üzerinde odaklaşma, kendini verme ve güçlükler karşısında istenen davranış yapmakta kararlı olma, sonuca varmada ısrarlı olma davranışlarını gösterir. Dolayısıyla öğrenme için ilk koşul öğrencilerin motivasyonlarını artırmaktır. Motivasyonla ilgili Keller, Wlodkowski, Herzberg, Maslow, Mayo, McClelland,

McGregor, Likert, Luthans ve Vroom'ın teorileri, öğrencilerin öğrenmelerinde motivasyonun önemli bir etkisinin olduğunu ortaya koymuştur.

Motivasyon ve öğrenme üzerine yapılan araştırmalar, öz yetenek algısı, çaba, içsel amaç yönelimi, görevin değeri, özyeterlik, test kaygısı, öğrenme ortamı, bireylerin öğrenme amaçları, öğrenme stratejileri ve görev yönelimi gibi değişik ve farklı faktörlerin öğrenme motivasyonunu etkilediğini ortaya koymuştur (Pintrich ve Schunk, 1996). Tüm bu değişkenlerin öğrenmeyi ve motivasyonu etkilediği düşünüldüğünde öğrencilerin bilişsel süreçlerdeki motive edici faktörlerden izole edilemeyeceği görülmektedir, yapılan araştırmalar eğitimin bilişsel süreçler kadar motive edici faktörleri de içermesi gerektiğinin altını çizmektedir (Pintrich ve diğ., 1993; Anderman ve Young, 1994; Lee ve Brophy, 1996, Pintrich, 2003). Bu doğrultuda öğrenme üzerinde bilişsel süreçler kadar duyuşsal süreçlerinde etkili olduğu açıktır. Çünkü, öğretim ortamlarında yalnızca bilişsel becerilere ağırlık verilmesi yeterli başarı düzeyinin elde edilmesini sağlayamamaktadır (Seah ve Bishop, 2000). Yapılan birçok çalışmada, öğrencilerin başarılı olmalarında duyuşsal alan becerilerinin de önemli bir etken olduğunu göstermektedir (Alsop ve Watts, 2000; Duit ve Treagust, 1998; Lee ve Brophy, 1996; Meredith ve diğ., 1997; Thompson ve Mintzes, 2002; Weaver, 1998). Çünkü motivasyon, öğrenmenin anahtar kavramlarından birisidir ve bu nedenle öğretim ortamlarında ihmal edilmemesi gerekmektedir (Dede ve Yaman, 2008). Tüm derslerde öğrenme üzerinde etkili olan motivasyon fen öğretiminde de önemli bir yere sahiptir.

1.9. Fen Öğretimi ve Motivasyon

Duyuşsal öğeler içerisinde önemli bir role sahip olan motivasyon fen bilimleri derslerinde öğrencilerin öğrenmelerinde önemli bir rol oynamaktadır (Bonney ve diğ., 2005). Duyuşsal anlamda özellikle yüksek motivasyonun akademik başarıyı artırdığı, başarılı bireylerin üst düzey performanslar sergiledikleri, iletişimleri ve motivasyonu düşük bireylere göre daha güçlü ve katılımcı bireyler oldukları düşünüldüğünde özellikle fen bilimleri derslerinde öğrenci motivasyonunu etkileyen faktörler öğretmenler tarafından dikkate alınmalıdır (Keleş ve Uzun, 2010). Bu bağlamda öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenme aktivitesine bizzat katılmalarını sağlayacak yöntem ve tekniklere yer vermek ya da öğrencilerin ilgi ve istekleri doğrultusunda

yapılacak uygulamalar, öğrencilerin fene yönelik motivasyonları üzerinde etkili olacaktır. Lee ve Brophy (1996) öğrencilerin fen öğrenmelerine yönelik motivasyonlarını tanımlarken iki önemli özellikten bahsetmektedir. Bunlar, öğrencilerin fen kavramlarını daha iyi anlamaları için motive olmaları ve bunu gerçekleştirmek için de aktif öğrenme stratejilerini harekete geçirmeleridir. Fen öğrenmeye yönelik öğrenci motivasyonu, öğretim programı, öğrenme-öğretim stratejileri, öğretmen ve öğrencilerin bireysel özelliklerinin etkisi altında kalan karmaşık bir olaydır (Lee ve Brophy, 1996). Fen öğretiminde motivasyonun önemi üzerinde yapılan çalışmalarda öğrencilerin motivasyonunu etkileyen faktörler; öğrencilerin konulara yönelik ilgileri ve sınıfta aldıkları notları, öğrencilerin görev algıları, bilimsel bilgileri edinmelerindeki başarı ve başarısızlıkları, öğrencilerin fen dersindeki genel amaç ve yönelimleri, bilimsel anlamlandırmalarındaki başarıları olarak belirlenmiştir (Tuan ve diğ., 2005). Bu gibi çalışmalar çerçevesinde duyuşsal faktörlerden biri olan motivasyonun öğrenmede, fen başarısını artırmada, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede ne kadar önemli bir faktör olduğu tespit edilmiştir.

Bu sebeplerle fen öğretiminde motivasyonu artırabilmek için öğretmenlerin ders ortamlarını öğrencilerin fen dersine ilgilerini artıracak şekilde düzenlemeleri gerekmektedir. Ders ortamlarının, öğrencilerin aktif katılımını sağlayacak şekilde deneyler, etkinlikler ve materyallerle desteklenmesi öğrencilerin derse ilgi ve isteklerini artıracaktır. Bu durum öğrenmeyi olumlu yönde etkileyecektir. Motivasyonun fen öğretimindeki önemi göz önüne alındığında, etkili fen bilimleri öğretimi öğrenciye dersi sevdirebilir. Öğrenci derste aktiftir. Yapararak, yaşayarak öğrenir. Gözlem yapar, araştırır, inceler, deney yapar, keşfeder ve bulur. Bu süreç öğrenciyi daha istekli ve hevesli hale getirir. Bu sayede de öğrencinin fen dersine yönelik motivasyonu artmış olur (Altun ve Oklun, 2005). Demir ve diğ., (2012) yaptıkları çalışmalarında fen öğrenmeye yönelik motivasyonu artırabilmek adına öğretmenlere şu önerilerde bulunmuştur:

- Eğitim öğretim yılının başında öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını belirlemek için ölçme araçları kullanılmalı ve dönem sonunda da aynı uygulamayı gerçekleştirmelidir.

- Öğretmenler öğrencilerde gördükleri çabayı takdir etmeli ve sınıf içerisinde öğrencilerini sözel olarak ödüllendirmelidir.
- Öğretmenler öğrencilerine verdikleri ödev ve sorumluluklarda öğrencilerini takip etmeli, ders içi motivasyonlarını yakından gözlemlemelidir.
- Öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik olumlu motivasyon geliştirmelerini sağlayacak etkinliklere yer verilerek derste akademik başarılarının pozitif yönde artması sağlanmalıdır.
- Veli olarak anne ve babaların öğrencileri takip etmesi, öğrencilere yardımcı olması ve öğrencilerin derste daha aktif ve ders içerisinde kendine güvenen bireyler olması bakımından veli-öğretmen işbirliği sağlanmalıdır.

Araştırmayla ilgili literatürde yapılan çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

1.10. İlgili Araştırmalar

Shymansky ve diğ. (1983) çalışmalarında, basit araç gereçlerle öğrenim gören öğrencilerin, ders kitabına dayalı fen programları ile öğrenim gören öğrencilere göre fen bilimlerinin doğası hakkında daha fazla olumlu tutuma sahip olduğu ve fen bilimlerini öğrenme yeteneklerinin daha fazla geliştiğini saptamışlardır.

Linder ve Ericson (1989) ses konusuyla ilgili olarak öğretmen adaylarıyla yaptığı görüşmeler neticesinde öğretmen adaylarının ses konusunu kavramada bazı zorluklar yaşadığını, ses kavramlarını doğru ve anlamlı öğrenemediğini ve kavramların birbirine karıştığını belirlemişlerdir.

Basit malzemelerle gerçekleştirdikleri aktiviteler sayesinde öğrencilerin kavramsal bilgilerini güçlendirmeyi, bilgilerinin kalıcılığını sağlamayı ve etkili öğrenmelerin gerçekleşmesini amaçlayan Korwin ve Jones (1990), çalışmalarını iki farklı gruba gerçekleştirmişlerdir. Araştırmacılar gruplardan birine konuyla ilgili bilgi verip ardından saman çöpü, boru gibi malzemeleri kullanarak bir model tasarlatmışlar, diğer gruba ise modelin resimlerini hazır olarak göstermişler ve bilgiler vermişlerdir. Uygulama dersinden 45 gün sonra her iki gruba da öğrencilerin kavramsal kazançlarını ölçmek için test uygulandığında kolay malzemeler kullanılarak model ve deney yaptırılan grubun başarısının modelin hazır verildiği gruba göre daha fazla

olduğu ve gruplar arasında başarı yönünden anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Maurines (1993) Fransa'da yaşları 16 civarında 600 öğrenci ile yürüttüğü çalışmada, sesin yayılmasıyla ilgili olarak kavram yanılgılarının neler olduğunu belirlemek istemiştir. Kavram yanılgılarını belirlemek için kavramsal bir test geliştirerek bu testi uygulama öncesinde öğrencilere uygulamıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerde sesin yayılması konusunda, ses hızı ve genliği arasındaki ilişkinin doğru anlaşılması hususunda kavram yanılgıları görüldüğünü bulmuştur.

Driver ve diğ. (1994) çalışmalarında öğrencilerin çok azının sesin oluşmasındaki nedeni titreşim olarak doğru açıkladıklarını büyük çoğunluğunun ise sesin delikler ve boşluklardan sızıntıya benzer bir şekilde iletildiğini düşündüklerini belirtmişlerdir.

Basit malzemelerle yapılan fen deneylerinin öğrenci motivasyonu üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada Schell (1994), basit malzemelerle yapılan deneylerin öğrenci motivasyonunu anlamlı derecede artırdığını tespit etmiştir.

Ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin ses konusu ile ilgili düşüncelerini belirlemek amacıyla Barman ve diğ. (1996) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, öğrenme halkası modeli ile geleneksel model karşılaştırılmıştır. Bu modellerden hangisinin kavramsal değişimi sağlamada daha etkili olacağını tespit etmek için öğrenciler deney ve kontrol grubu olmak üzere 2 gruba ayrılmıştır. Aynı öğretmen 2 hafta boyunca iki grubunda dersine girerek 2 farklı yöntemle dersini işlemiştir. Kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemi, deney grubuna öğrenme halkası yöntemi uygulanmıştır. Veri toplamak için ders öncesi ve sonrasında mülakatlar yapılmıştır. Ders öncesi görüşmelerde öğrenciler sesi, sıçrayarak hareket eden ve bir yerden diğerine doğru giden nesne olarak düşünmüş, sesin katılarda hareket ettiğini fakat havada hareket edemediğini, sesin oluşmasında titreşimin etkisini ve sesin boş odada neden daha iyi duyulduğunu anlamakta zorlandıklarını dile getirmişlerdir. Bu sonuçlar neticesinde öğrenme halkası modelinin kullanıldığı deney grubunda geleneksel öğretim modelinin kullanıldığı kontrol grubuna göre kavramsal değişimi sağlamada daha etkili sonuçlar elde edilmiştir.

Gürdal ve Kılıç (1997) tarafından maddeyi tanıyalım ünitesini deneylerle işleyerek kavramların kazandırılması ve hatırlanmasında deney yönteminin etkisi araştırılmıştır. Çalışmada yarı deneysel desen ön test son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Deney grubuna laboratuvar uygulamaları yapılırken, kontrol grubuna ise basit araç gereçlerle geliştirilen rehber materyallerin kullanılmadığı öğretim yöntemi uygulanmıştır. Bunun yanı sıra uygulamanın kalıcılığa ve hatırlama üzerine etkisini görebilmek için uygulamadan 8 hafta sonra hatırlama testi de uygulanmıştır. Çalışma sonucunda deney grubunun son testlerde ve hatırlama testinde kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Hrepic (1998) çalışmasını ilköğretim, lise ve üniversite düzeyinde okuyan 287 öğrenci ile yürütmüştür. Bu öğrencilerin ses konusuyla ilgili kavram yanlışlarını belirlemek istemiştir. Veri toplamak için 44 soruluk bir anket kullanmış olup, veriler analiz edildiğinde öğrenciler, sesin bir materyale çarptığında yayılmasının yavaşlayacağı, ses kaynağının hareketinin sesin hızını etkileyeceği, sesin yüksekliği arttıkça hızının da artacağı, ses enerjisinin başka enerjilere dönüşmeyeceği, bütün nesnelerin sesi yayamayacağı ve rüzgarın sesin frekansını değiştireceği şeklinde kavram yanlışlarına sahiptirler.

Üniversite öğrencileriyle iki farklı çalışma yürüten Merino (1998a, 1998b), bu çalışmalarda ses konusuyla ilgili öğrencilerin kavram yanlışlarını tespit etmeye çalışmıştır. Yürütülen her iki çalışmada da veri toplamak için mülakat yöntemi kullanılmıştır. İlk çalışmada sesin yüksekliği ile şiddeti ve tınısı arasındaki ilişki incelendiğinde öğrencilerin bazı kavram yanlışlarına sahip olduğu belirlenmiştir. Bu yanlışlar;

- Sesin yüksekliği ile şiddeti arasındaki farkı ayırt edememek
- Sesin enerjisi ile frekansı arasındaki ilişki kuramamak
- Ses tınısının yüksek ya da düşük olma sebebini açıklarken hataya düşmek.
- Öğrencilerin genel olarak sesin yüksekliği ile şiddetinin farklı özellikler olduğunun bilincinde olmamaları şeklindedir.

Merino (1998b) ikinci çalışmasında ses perdesi ve ses tınısı üzerinde çalışmalarına ağırlık verdi. Araştırmada elde ettiği verilere göre öğrencilerin ses yüksekliği, ses

perdesi ve ses tınısı gibi kavramları birbirinin yerine kullandığı ve bu kavramları karıştırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Uçar 1999'da yaptığı çalışmayla ilköğretimde araç gereç kullanılarak yapılan öğretimin öğrenci başarısına etkisini belirlemek için öğretmenlerin görüşünü almıştır. Bu görüşler doğrultusunda şu sonuçlara ulaşmıştır. Öğretme öğrenme sürecinde iletişimi kuvvetlendirmek, hedef davranışlara etkili bir şekilde ulaşmak için öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyine uygun eğitim araç gereç ve tekniklerin kullanılması gerekir. Öğretmen eğitim araç gereçleri ve teknolojileri hakkında ne kadar iyi yetişmiş olursa öğretim ortamında araç seçmede ve kullanmada o kadar başarılı olur. Sınıfta eğitim araç gereçlerini tanıyarak etkili kullanan öğretmen öğrencinin de neyi, nasıl ve ne derecede öğrendiğini görme ve değerlendirme olanağına sahiptir. Böylece sonraki ders ve etkinlikleri de öğrenci düzeyine göre planlayıp organize edecektir. Bu sebeplerle hedefleri gerçekleştirmede eğitim araç gereçlerini birinci derecede kullanabilen öğretmenlerin araç gereçleri kullanma ile ilgili görüşlerini bilmek son derece önemlidir.

Amerika Fizik Enstitüsü derneğinin projesi kapsamında ses konusuyla ilgili olarak öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışları Beaty (2000) tarafından belirlenmiştir. Çalışmada, ses en iyi gaz ortamda yayılır, sesin şiddeti ile ses yüksekliği aynı özelliklerdir, ses perdesiyle ses şiddeti aynıdır, ses dalgaları boyuna dalgalardır, ses hızıyla ışık hızı aynıdır ve sesin üretilmesi için çok sayıda ses tellerine ihtiyaç vardır gibi kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Fen bilgisi dersinde basit malzemeler kullanarak Gürdal ve Çağlar (2000) tarafından öğrencilerin evlerinde yapabilecekleri 10 deneyden oluşan bir dergi hazırlamışlardır. Bu deneyler fen bilgisi dersindeki kuvvet hareket, ısı ve sıcaklık, ses ve ışık, elektrik ve manyetizma gibi konulardan oluşmakta olup eğlenceli ve merak uyandıran deneylerdir. Bu deneyleri yapan öğrenciler günlük hayat ile fen arasında ilişki kurarak etkili bir öğretim gerçekleştirmişlerdir.

Okullardaki materyallerin mevcut durumunu, ihtiyaç oranını, öğrenci seviyesine ve öğretim programına uygun olup olmadığını tespit etmek isteyen Akpınar ve Turan (2002) yürüttükleri çalışma sonucunda, fen bilimleri dersinde materyal kullanımının yetersiz olduğu, erkek öğretmenlerin kadınlara göre öğretim materyalini daha sık

kullandığı, kıdemli öğretmenlerin, düşük kıdemli öğretmenlere göre öğretim materyalini daha fazla kullanmayı tercih ettiğini bulmuşlardır.

Başak (2002) ilköğretim okullarında materyal kullanımının öğrenci başarısına etkisini incelediği çalışmasında, 3 farklı gruba farklı öğretim yöntemleri uygulamıştır. Kontrol grubunda sadece ders kitabı takip edilerek ders işlenmiş, 1. deney grubunda öğretim materyali olarak CD'den faydalanılmış ve 2. deney grubunda ise; gerçek nesne olarak büyükbaş hayvan kalbi, model olarak; insan vücudu modeli ve organ elbisesi, görsel medya olarak dolaşım sistemi haritası, kalp resimleri, panoları ve CD-Rom kullanılarak öğretim tamamlanmıştır. Araştırmacı çalışma sonucunda öğretim materyalini kullandığı deney gruplarında başarının daha fazla arttığını tespit etmiştir. Ayrıca başarıyı artırmada kullanılan materyal türünün, bu materyalin nasıl, nerede ve hangi şartlarda kullanıldığının da önemli olduğunu vurgulamıştır.

Türkoğuz (2002), 8. sınıf öğrencilerine fen bilgisi dersinde bazı pratik ve teknolojik materyaller kullanarak asit ve bazlar konusunda gerçekleştirdiği öğretim sonucunda öğrencilerin materyal kullanılan uygulamalara daha fazla ilgi gösterdikleri tespit edilmiştir.

Hrepic ve diğ. (2002) sesin yayılması ile ilgili varlık modeli, dalga modeli ve hibrit modeli üzerine yaptıkları çalışmada, 12'si kız 4'ü erkek olmak üzere 16 fizik eğitimi öğrencisi ile eğitimden önce ve sonra mülakatlar yaparak öğrencilerin zihinsel modellerini incelemişlerdir. Öğrencilerin zihinsel modellerden hangisini en fazla kullandıkları, bu modellerin eğitimden sonra öğrenciler üzerinde nasıl bir değişim gösterdiği sorularına yanıt aranmaya çalışılmıştır. Ayrıca bu modeller sayesinde sesin nasıl yayıldığı, sesin farklı ortamlardaki hareketleri ve sesin titreşimi gibi olaylar açıklanmaya çalışılmıştır. Sonuçta bu modellerin her birinin sesin yayılması ünitesinin anlatımında öğretmenlere yardımcı olacağı tespit edilmiştir.

Çınar (2003) ilköğretim 5. sınıf fen bilgisi dersinde ışık ünitesi ile ilgili basit araç gereçler kullanarak deneysel etkinlikler geliştirdiği çalışmasında, ışık ünitesiyle ilgili 15 rehber materyal geliştirmiş ve bu rehber materyallerin öğretimde faydalı olduğu, sınıf öğretmenleri ile fen bilgisi öğretmenleri tarafından rehber materyallerin rahatlıkla kullanılabilceğini bulmuştur.

Karamustafaoğlu (2003)'ün doktora çalışmasında 7. sınıf fen bilgisi dersi maddenin iç yapısı ünitesine yönelik ekonomik yönden ucuz ve kısa sürede yapılabilen basit araç-gereçlerle hazırlanmış deneyler, modeller ve analogileri içeren bir rehber materyal geliştirilmiştir. Geliştirilen rehber materyallerin öğretim sürecinde etkililiğini belirlemek için iki kontrol ve iki deney gruplu yarı deneysel bir yöntem uygulanmıştır. Deney gruplarına materyal uygulanırken, kontrol gruplarına materyal uygulanmadan normal öğretime devam edilmiştir. Uygulama sonucunda tutum ve başarı yönünden deney grubundaki öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda tutum ve başarı arasında bir ilişki olduğu da tüm gruplarda belirlenmiştir.

Ersoy ve Ardahan (2003) çalışmalarında, ilköğretim okullarında kesirlerin öğretimiyle ilgili etkileşimli öğretim materyallerinin, çalışma yapraklarının ve somut materyallerin tasarlanıp sınıf ortamında uygulandığında anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin sağlanacağı sonucuna ulaşmışlardır. Bu nedenle sınıf ortamında materyallerin kullanılması gerektiği de vurgulanmıştır.

Eker (2003) çalışmasında ise, ortaöğretim coğrafya dersinde görsel materyal kullanımının öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde etkili olup olmayacağına dair yöneticilere, öğretmenlere ve öğrencilere anket uygulayarak düşüncelerini belirlemek istemiştir. Çalışma sonucuna göre yöneticilerin %70'i görsel materyallerin her zaman kullanılmasını, öğretmenlerin %83'ü görsel materyal kullanımının anlatma ve anlamayı kolaylaştırdığı ve öğrencilerin ise % 89'u ise coğrafya derslerinin mutlaka görsel materyallerle desteklenmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

Dindar ve Yaman (2003) yaptıkları çalışmada, ortaokul fen bilgisi derslerinde öğretmenlerin eğitim araç-gereçlerini kullanma durumlarını araştırmış ve öğretmenlerin fen bilgisi dersinde yeteri kadar araç-gereç kullanmadıkları ve okullarda araç-gereç eksikliğinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Öğrencilerin sesin yayılması konusundaki zihinsel modellerini ortaya çıkarmak amacıyla Hrepic (2004) çalışmasında, Amerika ve Hırvatistan'da farklı okul ve kolejlerde okuyan 2000' den fazla öğrenciye çoktan seçmeli bir test uygulamış ayrıca 30 öğrenciyle de birebir mülakat yapmıştır. Elde edilen sonuçlara göre öğrenciler

zihinlerinde bir model oluşturduğu ve bu modelleri oluştururken birçok faktörden etkilendikleri sonuçlarına ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarının ses tınısı ve sesin yayılması ile ilgili karşılaştığı bazı zorlukları tespit etmek amacıyla Menchen ve Thompson (2004) tarafından yürütülen araştırma, 16 öğretmen adayıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma verileri 3 kısımdan oluşan bir testle toplanırken testten elde edilen veriler üç kategoride sınıflandırılarak analiz edilmiştir. Öğrenciler ilk kategoride ses ile ilgili olayları sesin titreme özelliklerine bağlayarak ilişkilendirmişler, ikinci kategoride, sesin frekansı ile yüksekliğini karıştırmışlar ve sesin tınısını nesnenin büyüklüğüyle ilişkilendirmişler, üçüncü kategoride ise sesin tınısının materyalin cinsine bağlı olduğunu ifade etmişlerdir. Tüm bu yanlış ve eksik ilişkilendirmelerin neticesinde ses ünitesini anlatan öğretmenlerin sesin yayılmasını anlatırken öğrencilerin anlayabileceği türden uygulamalara ve planlamalara gitmesinin öğrencilerin ilişkileri doğru kavramasında gerekli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin sesin frekansı ve yüksekliği ile sesin yankılanması ve yayılması kavramlarını birbirine karıştırdıkları vurgulanmıştır.

Aydın (2004) çalışmasında, 7. sınıf sosyal bilgiler dersinde görsel materyal kullanarak "Avrupa'da Yenilikler" ünitesini işlemiştir. Deney grubunda görsel materyal kullanarak ders işlerken kontrol grubunda anlatım yöntemiyle ünite işlenmiştir. Sonuçta görsel materyal ile öğretimin yapıldığı deney grubunda öğrencilerin bilgi ve kavrama düzeyi başarıları, kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha fazla bulunmuştur.

İlkokul hayat bilgisi dersinde öğretmenlerin görsel materyal kullanma düzeylerini ve görsel materyal kullanımının öğrenci motivasyonu üzerine etkisini araştıran Çoban (2005) çalışmasında, görsel materyal kullanımının öğrenci motivasyonunu artırdığını tespit etmiştir.

Menchen ve Thompson (2005) çalışmalarında, öğrencilerin sesin değişik materyallerde yayılmasını nasıl açıkladıklarını incelemek istemişlerdir. Bunun için 14 öğrenci ile çalışmayı yürütmüşlerdir. Verilerin toplanmasında yazılı soruları, ev ödevleri kullanılmış ayrıca 2 öğrenci ile de mülakat yapılmıştır. Yapılan uygulamaların ardından elde edilen verilere göre öğrencilerin ses şiddeti ile sesin

yayılması kavramlarını karıştırdıkları tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin öğrencileri sesin yayılması ile ilgili problem durumlarıyla karşı karşıya getirmeleri gerektiği bu sayede öğrencilerin ses ile ilgili çeşitli kavramlar ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri daha iyi anlayabilecekleri belirtilmiştir. Aynı zamanda ses ünitesinin öğretimi yapılırken el becerilerini geliştiren aktivitelere de yer verilmesi gerektiği belirlenmiştir.

Karamustafaoğlu ve diğ. (2005) çalışmalarında, basit araç gereçleri kullanarak tasarladıkları periyodik tablo ile öğretimin gerçekleştirilmesini ve etkililiğinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılarak deney ve kontrol grupları belirlenmiştir. Deney grubuna tasarlanan periyodik tablo ile öğretim yapılırken, kontrol grubuna periyodik tablo kullanılmadan yalnızca ders kitabından yararlanılarak ders işlenmiştir. Bunun yanı sıra öğrencilerin öğrenme ortamındaki davranışları gözlenmiş ve uygulama esnasındaki öğrenci düşünceleri informal mülakatlarla toplanmıştır. Araştırma sonucunda deney grubunda basit araç ve gereçlerle tasarlanan periyodik tabloyla yapılan öğretimin kontrol grubunda uygulanan yöntemle göre daha etkili olduğu ve öğrencilerin dersi eğlenceli ve faydalı buldukları tespit edilmiştir.

Araştırmaya dayalı öğretim yöntemlerinin 8. sınıf öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerinde etkisinin araştırıldığı çalışmada Tuan ve diğ. (2005), 254 deney grubu öğrencisine araştırmaya dayalı öğretim uygularken 232 kontrol grubu öğrencisine geleneksel öğretim uygulanmıştır. Sonuçta deney gruplarında araştırmaya dayalı öğretimin öğrencilerin farklı öğrenme stillerini harekete geçirerek kontrol grubundaki geleneksel öğretime göre motivasyonu artırmada daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öğretim esnasında deney yapma sıklığının bilime ve öğrenci tutumuna olumlu yönde katkı sağlayıp sağlamayacağını belirlemek amacıyla Ornstein (2006), basit ve ucuz malzemeler kullanarak aktiviteler ve deneyler yapmıştır. Sonuçta öğrencilerin bilimsel araştırma ve sorgulama düzeylerinde yüksek bir artış görüldüğü ve bu durumun hem bilime hem de öğrenci tutumuna olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Daşdemir (2006) çalışmasında öğretmenlerin ortaöğretimde basit araç ve gereçlerle deney ve uygulama yapma konusunda yetersiz kaldığı, bu yüzden de MEB'in ders kitaplarında yer alan deneysel etkinliklere yer vermesi gerektiği sonucuna ulaşmıştır.

Ses konusundaki kavram yanlışlarını tespit edebilmek amacıyla Eshach ve Schwartz (2006) ile Reiner ve diğ. (2000) madde şeması oluşturmuşlardır. Araştırma İsrail'deki okullarda okuyan 10 sekizinci sınıf öğrencisiyle yürütülürken veri toplamada yine bu öğrencilerle yapılan mülakatlardan yararlanılmıştır. 11 mülakat sorusundan bazılarında öğrencilerden kağıtlara şekil çizmesi de istenmiştir. Veriler elde edilirken ve Reiner madde şemasından yararlanılarak cevaplar katagorize edip yorumlanmıştır. Sonuç olarak öğrencilerde ses konusuyla ilgili var olan kavram yanlışlarının literatürdeki kavram yanlışlarıyla uyum içerisinde olduğu bulunmuştur.

Sağlam (2006) çalışmasında; 'Ses ve Işık' ünitesiyle ilgili rehber materyal geliştirerek bu materyalin öğretim sürecinde etkililiğini irdelemiştir. 2003-2004 eğitim öğretim yılı güz döneminde gerçekleştirilen çalışmanın örneklemini 35 deney ve 35 kontrol grubu olmak üzere 5. sınıf düzeyinde toplam 70 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmacı çalışmada verileri toplamak için "Ses ve Işık Başarı Testi" geliştirmiştir. Bunun yanı sıra "Fen Bilgisi Tutum Ölçeği", öğretmen öğrenci mülakat soruları, öğrenci gözlem formu, 5E modeline uygun bütünleştirici öğrenme ortamları değerlendirme anketi ve öğrenci gözlem kayıtları yardımıyla da çalışma verileri toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda deney grubunda uygulanan rehber materyalin kontrol grubuna göre öğrenci başarısını artırmada anlamlı derecede daha etkili olduğu bulunmuştur. Bunun yanında çalışma başlangıcında öğrencilerde olmayan bazı kavram yanlışlarının uygulama sonunda ortaya çıktığı görülmüştür. Bunun sebebi olarak 5E öğrenme modeline göre öğretim yapan öğretmene yeterince eğitim verilmemesi ve uygulama yapmak için yeterli malzemenin olmaması gösterilmiştir. Bu sebeplerle diğer konu ve kavramlar için de rehber materyallerin geliştirilmesi önerisinde bulunulmuştur.

Çeken (2007) tarafından yapılan çalışmada, basit ve kolay bulunabilen malzemelerle yapılan fen aktivitelerinin ve deneylerinin öğrencilerin başarılarını artırmada daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin ilköğretim matematik ve fen bilimleri derslerinde motivasyonlarının hangi faktörlere bağlı olarak farklılaştığını belirlemek amacıyla Yaman ve Dede (2007) tarafından yapılan çalışmada, öğrenci motivasyonlarının cinsiyet, sınıf düzeyi ve sevilen derse göre anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur.

Zeybek (2007), 154 sınıf öğretmenliği son sınıf öğrencisinin ilköğretim fen ve teknoloji dersi müfredatında yer alan kuvvet, hareket ve ses konularındaki temel kavramları nasıl algıladıkları ve bu konularla ilgili kavram yanlışlarının neler olduğunu belirlemek için 27 çoktan seçmeli sorudan oluşan bir test uygulayarak çalışmasını gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda öğretmen adayları sesin boşlukta yayılabileceği, sesin yayılabildiği en iyi ortamın gaz ortam olduğu ve sesin şiddeti arttıkça ya da azaldıkça sesin incelik kalınlaştığı gibi kavram yanlışlarına sahip olduklarını bulmuştur. Ayrıca araştırma sonunda fen ve teknoloji öğretimini 4. ve 5. sınıflarda fen ve teknoloji öğretmenlerinin yapmasının daha faydalı sonuçlar vereceği bunun yanında da fen ve teknoloji öğretmenlerinin kavram öğretimi yaparken kavramsal değişimi sağlayan kavram haritası, kavram çarkı ve kavramsal değişim metinleri gibi materyalleri geliştirip kullanmaları gerektiği de belirtilmiştir.

Demirci ve Efe (2007), ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin ses konusu ile ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla ses konusuyla ilgili 38 sorudan oluşan üç aşamalı kavram testi hazırlamış ve Balıkesir ilindeki on üç farklı ilköğretim okulundaki 1420 ilköğretim beşinci sınıf öğrencisine 2005–2006 öğretim yılının sonunda uygulamıştır. Uygulama sonucunda öğrencilerin, sesin nasıl oluştuğu, sesin havasız ortamda yayılabileceği ve ancak bir engele çarparak duracağı, sesin katı maddelerde daha hızlı yayılmasının katı maddelerin yoğunluğunun az olmasına bağlı olduğu ve sesin yayılma hızının sesin yüksekliğine, şiddetine ve tınısına bağlı olarak değişeceği gibi birçok kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca çalışmanın sonunda kavram yanlışlarının nedenlerinin araştırılması ve bu yanlışların giderilmesi için aktivitelerin yapılması böylece öğrencilerin kavramları daha doğru ve etkili öğrenmesinin sağlanacağı vurgulanmıştır.

5. sınıf fen ve teknoloji dersi ışık ve ses ünitesinde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisini incelemek isteyen Salgut (2007), rastgele seçilmiş 46

beşinci sınıf öğrencisiyle araştırmasını yürütmüştür. Veri toplama aracı olarak 50 sorudan oluşan başarı testi geliştirmiş olup öğrencilere sosyo-ekonomik düzey ölçeği de uygulanmıştır. Deney grubundaki öğrencilere internet destekli bilgisayarla öğretim yapılırken kontrol grubundaki öğrencilere ders kitaplarına bağlı kalınarak anlatım yöntemiyle öğretim yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda akademik başarı yönünden internet destekli bilgisayarla öğretimin uygulandığı deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür.

Kıyıcı ve diğ. (2007), sınıf ortamında materyal kullanımının eğitim öğretime katkısı ile ilgili öğretmen adaylarının görüşlerini tespit etmek istemiştir. Çalışmanın sonucunda öğretmen adayları, sınıf içinde somut materyal kullanıldığında öğrencilerin psikomotor becerilerinin geliştirdiğini, öğrenme süresinin kısaldığını, öğrenilmesi çok zor karmaşık bilgilerin daha kolay öğrenildiğini ve materyallerin öğrenciyi düşünmeye ve araştırmaya yönlendirdiğini düşündüklerini dile getirmişlerdir.

Başdaş (2007) çalışmasında ise, basit malzemelerle yapılan fen aktivitelerinin 6. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen öğrenmeye karşı motivasyonlarını geliştirmede etkili olup olmayacağını araştırmıştır. Deney grubundaki öğrencilere basit ve ucuz malzemelerle etkin ve eğlenceli fen aktiviteleri yöntemi uygulandığında kontrol grubuna göre öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin, akademik başarılarının ve fen ve teknoloji dersine yönelik motivasyonlarının daha fazla arttığı ve deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Ayrıca deney grubu öğretmeni ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler neticesinde deney grubu öğretmeni, basit ve ucuz malzemelerle etkin ve eğlenceli fen aktiviteleri yapmanın öğrencilerde bilimsel tutum ve davranış kazandırmada yeterli ve etkili olacağını ifade etmiştir.

Öztürk (2007), öğrencilerin kuvvet-enerji kavramında basit malzemelerle yaptıkları deneylerin kuvvet enerji kavramını öğrenmelerine ve fene karşı tutumlarına etkisini incelediği çalışmasının sonucunda öğrencilerin basit malzemelerle yaptıkları deneylerle ders işlediklerinde başarılarının düz anlatım yöntemine göre daha çok arttığı bulunmuştur.

Yurd ve Olgun (2008) çalışmasında, ışık ve ses ünitesinde öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının giderebilmede probleme dayalı öğrenme yöntemi ile bil-iste-öğren stratejisinin etkisini incelemiştir. Araştırmada 5. Sınıf düzeyinde toplam 99 öğrenci yer almaktadır. Verileri toplanmasında ışık ve ses kavram testi geliştirilmiştir. Çalışmada deney ve kontrol grubuna iki farklı öğretim yöntemi uygulanmıştır. Uygulama öncesinde ön test, uygulama sonrasında ise son test her iki gruba da uygulandıktan sonra deney grubu lehine son testte anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Böylece kavram yanlışlarının giderilmesinde deney grubunda kullanılan probleme dayalı öğrenme yöntemi ile bil-iste-öğren stratejisinin daha etkili sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.

Aydın (2008) çalışmasında, 6. sınıf fen ve teknoloji dersi yaşamımızdaki elektrik ünitesinde kullanılan etkinliklerin öğrencilerin fen dersine karşı tutumlarına etkisini araştırmıştır. Araştırmacı 6. sınıf öğrencilerinden oluşan iki farklı gruba uygulamayı gerçekleştirirken deney ve kontrol grubu ön test-son test desenini kullanmıştır. Araştırma sonucunda deney grubunda etkinliklerle ders işleyen öğrenciler ile kontrol grubunda düz anlatım yöntemiyle ders işleyen öğrenciler arasında fen dersine yönelik tutum açısından anlamlı bir farklılık olmadığı fakat deney grubundaki kız öğrencilerin tutumlarının deney grubundaki erkek öğrencilerin tutumlarına oranla olumlu yönde daha fazla artış gösterdiği görülmektedir.

İlköğretim okullarında araç ve gereç kullanımının öğrenciye ve öğretmene sağlayacağı faydaları öğretmen görüşleri açısından inceleyen Kurtdede (2008), ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğretmenleri arasından Afyonkarahisar il merkezinde ve kasabasında görev yapan öğretmenleri gönüllü olarak seçmiştir. Seçilen öğretmenlerle görüşme yapmış ve elde ettiği görüşme formlarını analiz ederek yorumlamıştır. Yapılan görüşmeler neticesinde de ders esnasında araç gereç kullanmanın öğretmen ve öğrenciler açısından olumlu sonuçlar yarattığı belirlenmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin ve okul çevresinin sosyo-ekonomik durumunun araç gereç temininde yeterli olmadığı ve bu konuda sorunlar yaşandığı da bulunmuştur.

Körükçü (2008) çalışmasında ise, 6. sınıf öğrencilerine matematik dersinde görsel materyal kullanmanın öğrencilerin akademik başarısına, tutumuna ve kaygısına

etkisini incelemiştir. Çalışmada deney grubuna görsel materyalle öğretim yapılırken kontrol grubuna programda ön görülen şekilde öğretim yapılmıştır. Sonuçta deney grubu öğrencilerinin kontrol grubuna göre akademik başarılarının ve hatırlama düzeylerinin anlamlı derecede daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Küçüközer (2009), 56 fen ve teknoloji öğretmen adayıyla gerçekleştirdiği açık uçlu anketin neticesinde öğretmen adaylarının, ses konusunun temel kavram ve olguları içerisinde yer alan sesin doğası, yayılması ve sesin özelliklerine ilişkin kısımlarında kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir.

Çırakoğlu ve Saracaloğlu (2009) araştırmalarında, çoklu zeka kuramından faydalanarak öğrencilerin ses ünitesindeki gelişimini incelemek istemiştir. 57 ilköğretim 5. sınıf öğrencisiyle yapılan deneysel araştırma sonucunda fen bilgisi dersi ses ünitesinde çoklu zeka kuramının uygulandığı deney grubu ile düz anlatım yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin bilişsel alanın bilgi, uygulama ve toplam erişim düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı farklar olduğu ve sonuç olarak, fen bilgisi dersinde çoklu zeka uygulamalarının, bilişsel öğrenmelerle ilgili davranışları gerçekleştirmede etkili olduğu ifade edilmiştir.

Başkurt (2009) tez çalışmasında, basit malzemeler kullanarak düzenlediği fen aktivitelerinin, öğrencilerin fen dersindeki başarılarını, öğrendiklerinin kalıcılığını ve fene yönelik tutumlarını nasıl değiştirdiğini araştırmıştır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Kontrol grubuna anlatım, soru cevap ve tartışma yöntemleriyle ders işlenirken, deney grubuna ise basit ve ucuz malzemeler kullanılarak düzenlenen fen aktiviteleri yardımıyla ders işlenmiştir. Ek olarak kontrol grubunda kullanılan yöntemlere de yer verilmiştir. Bulgular uygulama öncesi ve sonrası yapılan ön test ve son testlerle toplanmıştır. Ön test sonuçlarına göre gruplar arasında anlamlı derece fark görülmezken, son testler açısından fen aktivitelerinin kullanıldığı deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Son testler açısından deney grubu daha başarılıdır. Kalıcılık testinden elde edilen sonuçlar da deney grubu öğrencilerinin bilgilerinin daha kalıcı olduğunu göstermektedir. Uygulama sonrası deney ve kontrol grupları arasında fen dersine yönelik tutum açısından anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

Tseng ve diğ. (2009), fen öğrenmeye yönelik motivasyonun sınıf düzeyine göre nasıl değişeceği ve başarı üzerinde motivasyonun etkili olup olmayacağını araştırdığı araştırmalarında sınıf düzeyi arttıkça motivasyonunda arttığı ve motivasyonu yüksek öğrencilerin başarılarının da yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Karamustafaoğlu ve diğ. (2010), ses kavramlarının öğretimine yönelik çoklu zeka kuramını kullanarak 4. sınıf öğrencilerine aktiviteler tasarlamıştır. Tasarlanan aktivitelerin uygulaması sonucunda 4. sınıf öğrencilerinin soyut ses kavramlarını daha iyi öğrendiği ve bilgilerin kalıcılığı açısından öğrenciye yardımcı olduğu belirtilmiştir.

Sarı (2010) araştırmasında, 4. sınıf öğrencilerine somut materyaller kullanarak öğretim yapmış ve yapılan öğretimin öğrencilerin geometri başarısına etkisinin olup olmadığını görmek istemiştir. 3 zamanlı olarak gerçekleştirilen araştırmada öğrencilerin uygulama öncesi, hemen uygulama sonrası ve uygulamadan bir süre sonra geometri başarısında anlamlı derecede bir artış olduğu görülmüştür.

Uzal ve diğ. (2010) araştırmalarında, basit araç gereçlerle yapılan fen deneyleri konusunda öğretmen görüşlerini almayı amaçlamıştır. Bunun için hizmet içi seminerler düzenleyerek öğretmenlerin görüşlerini almışlardır. Fen bilgisi öğretmenleri ile sınıf öğretmenlerinin büyük çoğunluğu basit ve ucuz malzemeler kullanarak yeni fen deneyleri tasarlayabileceklerine inandıklarını dile getirmiştir.

Ortaokul 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarının cinsiyet, sınıf düzeyi ve ebevyn eğitim durumları değişkenlerine göre nasıl değiştiğini araştıran Uzun ve Keleş (2010) çalışmayı, 531 ortaokul öğrencisiyle yürütmüştür. Çalışmada öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını belirlemek için performansla yönelik motivasyon, araştırma yapmaya yönelik motivasyon, iletişime yönelik motivasyon, işbirlikli çalışmaya ve katılıma yönelik motivasyon olmak üzere 5 faktörden oluşan Dede ve Yaman (2008) tarafından geliştirilen fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğini kullanılmıştır. Araştırma sonucunda kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre motivasyonları daha yüksek bulunmuş, sınıf düzeyi arttıkça motivasyon düzeyinin azaldığı belirlenmiş ve ailenin eğitim düzeyi arttıkça motivasyon düzeyinin arttığı tespit edilmiştir.

Çalık ve diğ. (2011), 80 kişilik 5. sınıf öğrencisiyle yaptığı çalışmada, sesin yayılması konusunda kullanılan farklı kavramsal değişime dayalı öğretim metotlarının öğrenci başarısı üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmanın sonunda, kavramsal değişim metinleri, analogi ve bilgisayar animasyonlarının birlikte uygulandığı grubun daha başarılı olduğu ve daha kalıcı öğrenmelerin gerçekleştiği belirlenmiştir. Ayrıca sesin yayılması konusundaki alternatif kavramları büyük oranda giderdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Kaya ve Büyük (2011) çalışmasında, öğrencilerin cinsiyet, sınıf düzeyi ve yaş değişkenlerine göre fen dersine ve fen deneylerine yönelik ortalama tutum puanlarını incelemek istemiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin ortalama tutum puanları cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Ortalama tutum puanları sınıf düzeyi açısından 8. sınıf lehine ve yaş değişkeni açısından 14 yaş öğrencilerin lehine anlamlı bir farklılık oluşturmuştur.

Bolat ve Sözen, (2012) ilköğretim öğrencileriyle yaptığı çalışmada, ilköğretim öğrencilerinin sesin hızı ile ilgili bilgi düzeylerini ve kavram yanılgılarını geliştirdikleri çoktan seçmeli ve açık uçlu sorulardan oluşan başarı testi ile belirlemişlerdir. Sonuçta öğrencilerin sesin gaz ortamda daha hızlı ilerleyeceği, sesin ilerlediği ortamın molekülleri arası uzaklık arttıkça sesin daha hızlı duyulacağı, sesin ilerlediği ortamın moleküllerinin büyüklüğünün sesin hızına etki etmeyeceği gibi kavram yanılgılarına sahip oldukları bulunmuştur. En önemli kavram yanılgılarından birinin yoğunluk arttıkça sesin hızının artması olduğu belirtilmiştir. Ayrıca sıcaklığın sesin hızını etkilemeyeceği, sesin katı ortamlarda yayılamayacağı, sesin havasız ortamda yayılacağı ve hızının gaz ortamında en büyük olduğu gibi kavram yanılgıları da bulunmuştur.

Uzun ve Keleş (2012) tarafından ilköğretim öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerinin değerlendirdiği çalışmada, öğrencilerin araştırma yapmaya, performansa, iletişime, işbirlikli çalışmaya ve katılıma yönelik motivasyonlarının daha yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5. sınıf düzeyinde toplam 67 öğrenciyle Atasoy ve diğ. (2013) tarafından yapılan deneysel çalışmada, ses kavramının öğretiminde kavram karikatürlerinin beşinci sınıf öğrencilerinin kavramsal gelişimine etkisi incelenmiştir. Kontrol grubu (N=34)

ve deney grubuna (N=33) yapılan üç aşamalı ses kavram testinin sonucunun deney grubu lehine olduğu ve sonuçta kavram karikatürlerinin öğrencilerin alternatif kavramlarını giderdiği ve üst düzey dediğimiz "Tam Anlama" üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu durumda kavram karikatürlerinin kavramsal değişimi sağlamaya yardımcı olduğunu göstermiştir.

Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarının çeşitli değişkenlere göre nasıl değiştiğini belirlemek için Yenice ve diğ. (2012) tarafından yürütülen araştırma, Aydın ilinde üç ortaokulda toplam 663 ortaokul öğrencisiyle yürütülmüştür. Araştırma verileri fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği ile kişisel bilgi formu ile toplanmıştır. Sonuçta öğrencilerin motivasyon düzeyleri evdeki kitap sayısı ve haftalık fen ve teknoloji dersi çalışma süresine göre anlamlı bir farklılık gösterirken cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Ayrıca çalışmada motivasyon ile akademik başarı arasında orta düzeyde pozitif yönlü ilişki bulunmuştur.

Kablan ve diğ. (2013) yaptığı meta analiz çalışmasında, sınıf içi öğretiminde materyal kullanımının etkililiğine yönelik yapılmış birbirinden bağımsız araştırmalardan elde edilen sonuçları birleştirmeyi amaçlamıştır. Çalışmada sınıf içinde materyal kullanımının öğrencilerin akademik başarısına etkisinin var olup olmadığı sorgulanmaktadır. Bu soruya cevap bulmak için 57 deneysel araştırma meta analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Analizler sonucunda sınıf içi öğretimde materyal kullanımının akademik başarıyı artırdığı ve tek bir ders türü değil tüm ders türlerinde materyal kullanımının öğrenci açısından faydalı olduğu aynı zamanda da kullanılan materyal türünün önemli ölçüde farklılık yaratmayacağı tespit edilmiştir.

Arı ve diğ. (2014) çalışmalarında, 5. sınıf öğrencilerine yönelik temel derslerle ilgili e-değerlendirme materyalleri geliştirmiştir. Bu temel dersler Türkçe, matematik, fen bilgisi, sosyal bilgiler, din kültürü ve ahlak bilgisi ve ingilizcedir. Araştırmacılar geliştirdikleri bu materyali değerlendirmek için 2012-2013 öğretim yılında Eskişehir'deki iki ortaokulda 20 öğretmenin ve 5. sınıf düzeyinde 466 öğrencinin görüşünü almıştır. Görüşleri almak için kapalı uçlu ve açık uçlu sorular içeren materyal değerlendirme formu kullanılmıştır. Materyal değerlendirme formundan elde edilen nicel bulgular frekans ve yüzde, nitel veriler ise betimsel analiz

yöntemiyle analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin görüşlerine göre e-değerlendirme materyallerinin öğrencilerin derse ilgi ve motivasyonlarını artırıp öğretimi de olumlu yönde desteklemektedir. Aynı zamanda öğrenci başarısına da olumlu yönde katkı yapmaktadır. Öğrencilerde e-değerlendirme materyallerini eğlenceli ve oldukça faydalı bulmuşlardır. Buna rağmen e-değerlendirme materyallerinin içeriğinin eğitsel oyunlar, görsel işitsel öğeler ve farklı uygulama ve alıştırmalar türleriyle desteklenmesi gerektiği de vurgulanmıştır.

Barak (2014) çalışmasını, ses, ses dalgaları ve iletişim sistemleri gibi konularda fen, teknoloji, mühendislik ve matematiği (STEM) bütünleştirerek fen öğretim programlarının geliştirilmesi ve değerlendirilmesi amacıyla yürütmüştür. Bu amacı gerçekleştirmede İsrail’de 25 öğretmen adayından oluşan iki farklı gruba çalışmayı gerçekleştirmiştir. Gruplardan birine bilgisayar teknolojilerine dayanan zengin bir öğretim ortamında deneyler uygulamıştır. Aynı zamanda bu gruba dijital ses yükseltme sistemleri gibi teknolojik aletlerle öğretim de gerçekleştirmiştir. Sonuçta bu grupta yer alan öğretmen adaylarının ses konusundaki akademik başarılarının ve motivasyon düzeylerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Görme engelli öğrenciler için diğer duyularına hitap eden zenginleştirilmiş bir öğretim materyali geliştiren Bülbül (2014), bu materyalin etkililiğini araştırmak istemiştir. Görme engelli öğrencilerin bulunduğu deney grubu ve görme engeli bulunmayan öğrencilerin bulunduğu kontrol grubuyla yürütülen çalışmada deney grubunda ve kontrol grubunda ders kitabı kullanılarak öğretim yapılmış ilave olarak görme engelli öğrencilerin bulunduğu deney grubuna zenginleştirilmiş öğretim materyali de uygulanmıştır. Sonuçta deney grubundaki görme engelli öğrenciler kontrol grubundaki görme engeli olmayan öğrencilere göre daha başarılı olmuştur.

Enki (2014) yaptığı çalışmada, 7. sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi ve geometrik figürlerin farklı yönlerden görünüşleri konusunda deney grubuna somut materyal kullanmış ve kullanılan öğretim materyalinin deney ve kontrol grubu arasında anlamlı farklılık yaratmasa da deney grubunun son test başarı ortalamasının daha fazla olduğu bulunmuştur.

Ercan (2014), 5. sınıf öğrencilerine yönelik çoklu öğrenme materyalleri geliştirmiş ve bu materyalleri fen bilimleri dersinde kullanmanın fen dersine karşı öğrenci

akademik başarısını ve tutumunu artırıp artırmayacağını araştırmıştır. Bunun için deney grubuna çoklu ortam materyalleri kullanılmış, kontrol grubuna da geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Sonuçta çoklu ortam materyallerinin kullanıldığı deney grubunda fen bilimleri başarısının ve tutumunun kontrol grubuna göre daha fazla arttığı tespit edilmiştir.

Ortaöğretim tarih dersinde görsel materyal kullanılarak yapılan öğretimin öğrenci akademik başarısı ve tutumuna etkisini inceleyen Özdemir (2014) araştırmasında, deney grubunda görsel materyallerle ders işlenirken kontrol grubunda ders kitaplarıyla öğretimi gerçekleştirmiştir. Sonuçta deney grubundaki öğrencilerin akademik başarısının daha fazla arttığı bulunmuştur.

Güllü ve Aytekin (2016) çalışmalarında, 8. sınıf ses ünitesinde materyal kullanılmasına yönelik öğretmen ve öğrenci görüşlerini almışlardır. Çalışmada öğretmenler, araştırmacı tarafından geliştirilen materyalin soyut ses kavramlarını somutlaştırdığı, bu kavramların daha kolay, doğru ve anlamlı öğrenilmesine yardımcı olduğu bu sayede öğrencilerde kavram yanlışları oluşmasını önlediği, özellikle öğrenciler tarafından en çok karıştırılan, ses şiddeti-genliği, ses frekansı-ses yüksekliği, ses şiddeti-ses yüksekliği gibi kavramlar arasındaki ilişkileri doğru kavratmakta faydalı olduğunu düşündüklerini dile getirmişlerdir. Öğrenciler ise geliştirilen materyal sayesinde konuyu sözel anlatıma göre daha iyi öğrendiklerini, görürken duydukları için konunun akılda daha iyi ve uzun süre kaldığını, ses kavramları arasındaki ilişkileri tanecik hareketlerini gözlemleyerek rahatlıkla kavrayabildiklerini böylece kendilerine soyut gelen ses konusunun somutlaştığını ve fen derslerinin hemen hemen her konusunda materyal kullanılması gerektiğini düşündüklerini vurgulamışlardır.

Literatürde geçmiş yıllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin ya da öğretmen adaylarının ses konusunu kavramada bazı zorluklar yaşadıkları, ses kavramlarını birbirine karıştırdıkları, doğru ve anlamlı bir şekilde öğrenemedikleri görülmektedir. Bu doğrultuda gerek yurt içinde gerekse yurt dışında yapılan çalışmalar ses konusuyla ilgili öğrenci düşüncelerini belirlemek ya da öğrencilerin ses konusuyla ilgili zeka modellerini tespit etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin ses konusuyla ilgili düşünceleri incelendiğinde ise pek çok yanlış

düşünceye ya da kavram yanılgılarına sahip oldukları bulunmuştur. Bu nedenle yapılan çalışmalar çoğunlukla öğrencilerin ses konusundaki kavram yanılgılarını belirlemek üzerinedir. Bu yanılgılar özellikle sesin yayılması, ses şiddeti, ses yüksekliği, ses frekansı, ses perdesi, ses tınısı, ses hızı ve genliği gibi kavramlar üzerinde yoğunlaşmakta olup bu kavramların yanlış ya da eksik öğrenildiği aynı zamanda da birbirinin yerine kullanıldığı da görülmektedir. Bununla birlikte öğrencilerin ses konusuyla ilgili gelişimlerini görmede ya da bu konuda akademik başarıyı artırmada probleme dayalı öğretim, bilgisayar destekli öğretim, çoklu zeka kuramına dayalı öğretim yapılmıştır. Bu uygulamalar sonucu başarı elde edilse kavram öğretiminde etkili olacak farklı yöntem, teknik, araç ve gereçlere yer verilmesi de gerekmektedir. Bu hususta farklı fen bilimleri konularında yapılan çalışmalar ders ortamında materyal kullanımının, basit araç gereçlerle düzenlenen deney ve etkinliklerin kavramların doğru, etkili ve daha kolay öğretilmesinde, aynı zamanda da kavramlar arasındaki ilişkileri daha somut ve anlaşılır bir şekilde ortaya koymada etkili olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda yapılan araştırmalar basit araç gereçlerle yapılan deney ve etkinliklerin kavram öğretiminde, karmaşık kavramları kolaylaştırmada, öğrencilerin akademik başarılarını artırmada, kalıcı öğrenmelerin sağlanmasında, psikomotor ve duyuşsal becerileri geliştirmede, öğrenci motivasyonu ve tutumunu artırmada etkili olduğunu göstermiştir. Bu sebeple diğer fen konularında olduğu gibi ses konusunda da bu tarz uygulamalara yer verilmelidir.

Fen bilimleri öğretiminin zorluğu göz önüne alındığında literatürde özellikle sesin yayılması gibi soyut ve anlaşılması güç konularda materyallerin eksik olması, yeterli sayıda deney etkinliklerinin ve öğretim araç gereçlerinin olmaması, konunun öğretiminde materyal kullanımının ve deney etkinliklerinin öğrenciler üzerinde bazı değişkenler açısından ne derecede etkili olacağını araştırmak gerektiğini düşündürmektedir. Özellikle ses konusunda kavram yanılgılarının çok olduğu göz önüne alındığında bu tarz konularda tasarlanacak öğretim materyallerini değerli kılmaktadır. Literatürde gerek yurt içinde gerekse yurt dışında yer alan çalışmalara bakıldığında ses konusunda öğrencilerin kavram yanılgılarının neler olduğu tespit edilmesine rağmen bu kavram yanılgılarını gidermeye yönelik çalışmaların az sayıda olması ya da kavram yanılgılarını gidermeye yönelik yeterli sayıda çalışmanın yer almaması bu çalışmanın önemini artırmaktadır. Özellikle 5. sınıf fen bilimleri

dersinde yer alan sesin yayılması konusunda soyut bazı kavramların sesin nasıl yayıldığı, sesin hangi ortamlarda yayılabildiği ya da en iyi hangi ortamda yayıldığı, sesin boşlukta yayılamayacağı, ses yüksekliği ve ses şiddetinin sesin farklı özellikleri olması , sesin tınısının ne ifade ettiği gibi, öğrenciler tarafından karıştırıldığı, yanlış ya da eksik öğrenildiği halde bu kavramların ya da kavramlar arasındaki ilişkilerin doğru ve anlamlı öğrenilmesi üzerine literatürde yeterli çalışmanın yapılmamış olması bu tarz çalışmaların yapılacak sonraki çalışmalara ışık tutacağını göstermektedir. Güncellenen fen bilimleri ders kitaplarında bu konuda yeterli materyalin yer almıyor olması fen bilimleri öğretiminde öğretmenlere kaynak teşkil edecektir. Yapılan çalışmada tasarlanan materyallerin özellikle ses kavramları arasındaki ilişkilerin doğru öğrenilmesinde faydalı olup olmayacağı ve böylece öğrencilerin sesin yayılması konusunu daha etkili öğrenip öğrenemeyecekleri akademik başarı ölçütünde değerlendirilecektir. Bununla birlikte ülkemizde fen bilimleri akademik başarısının yeterli düzeyde olmaması başarıyı artırmada duyuşsal faktörlere de önem vermek gerektiğini göstermektedir. Bu bağlamda öğrenci başarısını artırmada öncelikle fen derslerinin sevdirmesi gerekmektedir. Özellikle zor ve karmaşık konularda fen derslerini sevdirecek ve böylece öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını artıracak materyal ve deney etkinliklerinin bu kapsamda ne derece etkili olacağını yeterince araştırılmamış olması yapılacak sonraki çalışmalar için oldukça önemli olacaktır.

Literatürde yer alan çalışmalar ve gerçekleştirilen çalışmanın amaçları doğrultusunda bazı hipotezlere cevaplar aranacaktır.

1.11. Hipotezler

- Belirlenen deney ve kontrol gruplarının fen bilimleri dersi dönem başarı notu yönünden aralarında anlamlı bir fark yoktur.
- Her bir okulda deney ve kontrol grupları FBABT ön test ortalamalarına göre normal bir dağılım gösterir.
- Her bir okulda deney ve kontrol grupları FBABT son test ortalamalarına göre normal bir dağılım gösterir.
- A okulunda FBABT ön test ortalamalarına göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

- B okulunda FBABT ön test ortalamalarına göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.
- C okulunda FBABT ön test ortalamalarına göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.
- A okulunda FBABT son test ortalamalarına göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık vardır.
- B okulunda FBABT son test ortalamalarına göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık vardır.
- C okulunda FBABT son test ortalamalarına göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık vardır.
- Okullar arasında FBABT ön test ortalamaları açısından anlamlı bir farklılık yoktur.
- Okullar arasında FBABT son test ortalamaları açısından anlamlı bir farklılık yoktur.
- Deney gruplarının tamamı ile kontrol gruplarının tamamı arasında FBABT ön test ortalamaları açısından anlamlı bir farklılık yoktur.
- Deney gruplarının tamamı ile kontrol gruplarının tamamı arasında FBABT son test ortalamaları açısından anlamlı bir farklılık vardır.
- Her bir okulda deney ve kontrol grupları ÖFÖYM ön test ortalamalarına göre normal bir dağılım gösterir.
- Her bir okulda deney ve kontrol grupları ÖFÖYM son test ortalamalarına göre normal bir dağılım gösterir.
- A okulunda ÖFÖYM ön test ortalamalarına göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.
- B okulunda ÖFÖYM ön test ortalamalarına göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.
- C okulunda ÖFÖYM ön test ortalamalarına göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.
- A okulunda ÖFÖYM son test ortalamalarına göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık vardır.
- B okulunda ÖFÖYM son test ortalamalarına göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık vardır.

- C okulunda ÖFÖYM son test ortalamalarına göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık vardır.
- Okullar arasında ÖFÖYM ön test ortalamaları açısından anlamlı bir farklılık yoktur.
- Okullar arasında ÖFÖYM son test ortalamaları açısından anlamlı bir farklılık yoktur.
- Deney gruplarının tamamı ile kontrol gruplarının tamamı arasında ÖFÖYM ön test motivasyon ortalamaları açısından anlamlı bir farklılık yoktur.
- Deney gruplarının tamamı ile kontrol gruplarının tamamı arasında ÖFÖYM son test motivasyon ortalamaları açısından anlamlı bir farklılık vardır.



2. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, örnekleme, uygulaması, veri toplama araçları ve analizinden bahsedilecektir.

2.1 Araştırmanın Modeli

Araştırmada, yarı deneysel desenden ön test-son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Yarı deneysel yöntem, kişilerin deney ve kontrol gruplarına gönderilmesinde rasgele dağılımın kullanılmadığı bir deneysel araştırma yaklaşımıdır (Çepni, 2001; Cohen ve Manion, 1994). Bu yaklaşımda her iki gruba ön test uygulanır, deney grubu deneysel müdahaleye uğrarken kontrol grubu özel bir müdahaleye tabi tutulmaz, son olarak da her iki gruba son test uygulanarak çalışma tamamlanır. Yarı deneysel yöntemin eğitim araştırmalarında oldukça sık kullanılmasının sebebi, yürütülen çalışmalarda tarih, test etme ve araç gibi kaynaklardan gelebilecek hataların ya da bu hataların etkilerinin deney ve kontrol gruplarında kontrol edilebilmesidir (Karasar, 2005; Çepni, 2001). Çalışmada yer alan okullar, okullarda yer alan deney ve kontrol grupları ve çalışma deseni tablo 2.1’de verilmiştir.

Tablo 2.1. Çalışmanın deseni

	Grup Adı	Ön test	Deneysel işlem	Son test
Okul A	Deney 1	FBABT, ÖFÖYM	Geliştirilen materyaller ve deney etkinlikleri kullanılarak ders işlenecektir.	FBABT ÖFÖYM
	Kontrol 1	FBABT ÖFÖYM	Programda öngörülen şekilde ders işlenecektir.	FBABT ÖFÖYM
	Deney 2	FBABT ÖFÖYM	Geliştirilen materyaller ve deney etkinlikleri kullanılarak ders işlenecektir.	FBABT ÖFÖYM
	Kontrol 2	FBABT ÖFÖYM	Programda öngörülen şekilde ders işlenmiştir.	FBABT ÖFÖYM
Okul B	Deney 3	FBABT ÖFÖYM	Geliştirilen materyaller ve deney etkinlikleri kullanılarak ders işlenecektir.	FBABT ÖFÖYM
	Kontrol 3	FBABT ÖFÖYM	Programda öngörülen şekilde ders işlenmiştir.	FBABT ÖFÖYM
Okul C	Deney 4	FBABT ÖFÖYM	Geliştirilen materyaller ve deney etkinlikleri kullanılarak ders işlenecektir.	FBABT ÖFÖYM
	Kontrol 4	FBABT ÖFÖYM	Programda öngörülen şekilde ders işlenecektir.	FBABT ÖFÖYM

FBABT: Fen Bilimleri Akademik Başarı Testi

ÖFÖYM: Öğrencilerin Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği

Tablo 2.1’de görüldüğü gibi çalışma üç farklı ortaokulda yürütülmüştür. Bu okullardaki deney gruplarına programa ek olarak geliştirilen materyal ve deney etkinlikleri ile ders işlenirken kontrol gruplarına programda ön görülen şekilde ders işlenmiştir.

2.2 Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini Kocaeli ilinin Derince ve Körfez ilçelerindeki ortaokullarda 5. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise Kocaeli ilinin Derince ve Körfez ilçelerinde öğrenim görmekte olan 3 ortaokulun 5. sınıflarında okuyan toplam 175 öğrenci oluşturmaktadır. Bu 3 ortaokul seçilirken benzer homojenlikte ve TEOG başarı ortalamaları bakımından aynı sırada yer alan okullar belirlenmiştir. Böylece geniş bir örnekleme gerçekleştirilecek uygulamanın etkililiği tespit edilmek istenmiştir. Çalışmanın örneklemini belirlerken amaçlı örneklem tekniğine yer verilmiştir. Balcı’ya (2016) göre, amaçlı örneklem, araştırmacı tarafından kimlerin seçileceği konusunda kendi yargısını kullandığı ve araştırmacının amacına en uygun olanları seçtiği bir örneklem türüdür. Amaçlı örneklem üç durumda uygun olabilir: Araştırmacı, amaçlı örnekleme istediği bilgileri alabileceği elemanları seçmek için kullanır, ulaşılması zor bir evrenin üyelerini örnekleme almak için kullanır, derinlemesine araştırmalarda kullanacak kişilerin veya olayların seçiminde kullanılabilir (Arslanoğlu, 2016). Bu bilgiler doğrultusunda seçilen örneklem tablo 2.2’de verilmiştir.

Tablo 2.2. Çalışmanın örneklemini

Okullar	Gruplar	N
Okul A	Deney 1	25
	Kontrol 1	24
	Deney 2	22
	Kontrol 2	25
Okul B	Deney 3	19
	Kontrol 3	16
Okul C	Deney 4	23
	Kontrol 4	21
Toplam		175

Tablo 2.2’de görüldüğü gibi çalışmada belirlenen örneklem seçilirken bir ortaokulda bulunan 5 şubeden 4’ü, diğer 2 ortaokulda ise 2’şer şubeden her biri bir önceki dönem fen bilimleri ortalamalarına bakılarak birbirine en yakın ortalamaya

sahip şubelerden rasgele biri deney grubu diğeri ise kontrol grubu olacak şekilde seçilmiştir. Deney ve kontrol gruplarında bulunan örneklem sayıları tablo 2.2’de verildiği gibidir.

2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak ışık ve sesin yayılması ünitesi, sesin yayılması konusuna yönelik Fen Bilimleri Akademik Başarı Testi (FBABT) ve öğrencilerin fen öğretimine yönelik motivasyonlarını belirlemek amacıyla öğrencilerin fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeği (ÖFÖYM) kullanılmıştır.

Fen bilimleri akademik başarı testi (FBABT) öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek amacıyla ön test ve son test olarak kullanılan, araştırmacılar tarafından geliştirilen bir testtir. ÖFÖYM ölçeği ise başka araştırmacılar tarafından geliştirilmiş ön test ve son test olarak kullanılan bir ölçektir. FBABT geliştirme sürecinde gerçekleştirilen aşamalar ve ÖFÖYM ölçeğine ait bilgiler aşağıda verilmiştir.

2.3.1. FBABT’nin hazırlanmasında üniteye yer alan kazanımların incelenmesi ve soruların oluşturulması

Beşinci sınıf fen bilimleri öğretim programında ‘Fiziksel Olaylar’ öğrenme alanı kapsamında yer alan ‘Işığın ve Sesin Yayılması’ ünitesi iki konu başlığından ve yedi kazanımdan oluşmaktadır. Bunların 3 tanesi sesin yayılması ile ilgili kazanımlardır. Sesin yayılması konusuyla ilgili bu kazanımların öğretilmesi için 10 ders saati süre ayrılmıştır. Ders saati ve o konu kapsamında yer alan kazanım sayısı dikkate alınarak toplam 31 çoktan seçmeli soru hazırlanmıştır. Geliştirilen 31 soruluk test, fen eğitimi alanındaki dört uzman, beş fen bilimleri öğretmeni, bir ölçme değerlendirme uzmanı tarafından; dilbilgisi ve yazım kuralları, okunabilirlik, ve anlaşılabilirlik ise iki Türkçe uzmanı tarafından incelenmiştir. Ayrıca sınav süresinin ve öğrencilerin zorlandıkları ifadelerin belirlenmesi için 6. sınıfta öğrenim gören 30 öğrenci ile pilot uygulama gerçekleştirilerek, öğrencilerin testte yer alan maddeleri anlamada zorluk çekip çekmedikleri, okunamayan veya anlaşılamayan ifadelerin olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır.

2.3.2. FBABT'nin pilot uygulamasının yapılması ve madde analizi

FBABT'nin geçerlilik ve güvenilirlik çalışması için Kocaeli ilinin Derince, Körfez, Başiskele ve İzmit ilçelerinde bulunan beş ortaokulda 284 6. sınıf öğrencisine FBABT uygulanmıştır. Uygulamanın 6. sınıflarla gerçekleştirilmesinin sebebi; 'Işığın ve Sesin Yayılması' ünitesini en yakın zamanda işleyen grubu temsil etmesidir. FBABT'nin uygulanması sonrasında gerçekleştirilen madde analizi ve güvenilirlik hesaplamaları "Test Analyze Programme (TAP)" kullanılarak gerçekleştirilmiştir. TAP analizi programı Borland Delphi tarafından yazılan klasik testlerde madde analizine ve sınıfta öğretmenin kesin eğitsel ölçümleri yapmasına yardımcı olan bir programdır (Crocker, L., ve Algina, J. 1986). Bu programla klasik bir testte her bir maddenin geçerlilik ve güvenilirlik hesaplaması yapılarak madde güçlüğüne, kolay, orta ve zor madde ve maddenin ayırt ediciliğine karar verilir (Allen, M. J., ve Yen, W. M. 1979). Madde analizi sürecinde testin güvenilirliği ise Kuder ve Richardson (1937) tarafından geliştirilen ve bu isimle anılan KR-20 değeri kullanılarak hesaplanmıştır. KR-20 formülü doğru cevaba "1", yanlış ya da boş bırakılan cevaba "0" puan verilen, yani her bir maddeye kaç kişinin doğru cevap verdiği bilinen testlerin güvenilirliğini hesaplamak için kullanılır (Güler, 2012; Başol, 2013). KR-20 formülü içerik örnekleme hatasına ve madde heterojenliğine duyarlı bir güvenilirlik belirleme formülüdür (Çıkrıkçı Demirtaşlı, 2014). Bu doğrultuda FBABT'nin KR-20 değeri 0,82 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen madde güçlük ve ayırt edicilik verilerinin değerlendirilmesi için kabul edilen ölçütler ise tablo 2.3'te verilmiştir.

Tablo 2.3: Madde güçlük indeksi ve ayırt edicilik gücü (Tekin, 1996)

Madde güçlük indeksi		Ayırt edicilik gücü	
Madde güçlük indeksi	Değerlendirme	Madde ayırt edicilik indisi	Değerlendirme
0 veya sifıra yakın	Zor soru	0,40 veya daha büyük	Çok iyi madde
1' e yakın	Kolay soru	0,30-0,39	Oldukça iyi
		0,20-0,29	Düzenlenip geliştirilmeli
		0,19-daha düşük	Çok zayıf testten çıkarılmalı

Tablo 2.3'e göre testin madde güçlüğü; 0 ile 1 arasında değişmekle birlikte; 0'a yaklaştıkça zorlaşırken 1'e yaklaştıkça kolaylaşmaktadır (Tekindal, 2009). Genellikle madde güçlük indeksinin başarı testlerinde 0,50 civarında olması arzu edilir. Bu 0,50 değeri maddenin orta düzeyde bir zorluğa sahip olduğunu gösterir. Genelde orta zorluk düzeyindeki maddelerden oluşan testlerin güvenilirlik düzeyleri daha yüksek bulunmaktadır. Bir testteki maddelerin her birinin güçlük düzeyi farklı olsa da bunların ortalaması alınarak bulunacak olan testin ortalama güçlülüğünün 0,50 civarında olması arzu edilen bir durumdur. (Çepni ve diğ., Bayrakçeken ve diğ., 2008).

Madde ayırt ediciliği ise 0,40 veya daha yüksek olan maddeler "çok iyi", olduğu için teste alınabilecek ayırt edici madde; 0,30-0,40 arasında olanlar "iyi", düzeltme yapmadan teste alınabilecek madde; 0,20-0,30 arasında olanlar maddeler zorunlu ise alınmalı ya da gözden geçirilerek teste alınmalı ve pozitif olmak şartıyla 0,20'den küçük olanlar mutlaka geliştirilmeli, mümkünse teste alınmamalıdır (Tekin, 1996; Tekindal, 2009). Bu veriler ışığında hazırlanan 31 soruluk çoktan seçmeli FBABT, TAP programı kullanılarak analiz edilmiş maddelerin güçlük ve ayırt edicilikleri ise tablo 2.4'te, tablo 2.3'ün verileri ışığında sınıflandırılmıştır.

Tablo 2.4. Testte yer alan maddelerin güçlük ve ayırt edicilikleri

Soru No	Madde Güçlüğü	Madde Ayırt Ediciliği	Soru No	Madde Güçlüğü	Madde Ayırt Ediciliği
1	Orta Güçlük	Çok iyi	21	Orta Güçlük	Çok iyi
2	Orta güçlük	Oldukça iyi	22	Orta Güçlük	Çok iyi
3	Orta Güçlük	Oldukça iyi	23	Zor	Oldukça iyi
4	Orta Güçlük	Çok iyi	24	Orta Güçlük	Çok iyi
5	Orta Güçlük	Çok iyi	25	Zor	Düzenlenebilir
6	Zor	Düzenlenebilir	26	Orta Güçlük	Düzenlenebilir
7	Orta Güçlük	Çok iyi	27	Kolay	Çok iyi
8	Orta Güçlük	Çok iyi	28	Orta Güçlük	Çok iyi
9	Zor	Oldukça iyi	29	Orta Güçlük	Çok iyi
10	Orta Güçlük	Çok iyi	30	Orta Güçlük	Çok iyi
11	Orta Güçlük	Çok iyi	31	Orta Güçlük	Testten çıkarılmalı
12	Orta Güçlük	Çok iyi			
13	Kolay	Çok iyi			
14	Orta Güçlük	Çok iyi			
15	Kolay	Çok iyi			
16	Orta Güçlük	Çok iyi			
17	Kolay	Çok iyi			
18	Zor	Testten çıkarılmalı			
19	Orta Güçlük	Çok iyi			
20	Orta Güçlük	Oldukça iyi			

Tablo 2.4 incelendiğinde 18. ve 31. sorular madde ayırt ediciliği 0.19'dan daha küçük olduğu için testten çıkarılmıştır. 6., 9., 23. ve 25. maddeler zor maddeler olduğu için testten çıkarılmıştır. Tüm bu işlemlerin neticesinde 25 soruluk FBABT'nin ortalama güçlüğü 0,46, ortalama ayırt edicilik indeksi ise 0,50 çıkmıştır. Sonuç olarak FBABT, orta güçlükte ve madde ayırt ediciliği çok iyi olan bir testtir.

Madde ayırt ediciliği ve güçlük düzeyi belirlenen FBABT'nin sesin yayılması konusunda yer alan kazanımları, kazanımlarla birlikte verilen kavramları ve bu kavramları karşılayan bilişsel alan düzeylerine göre soru dağılımı tablo 2.5'te verilmiştir.

Tablo 2.5. FBABT'nin kazanım, kavram ve bilişsel alan düzeyine göre soru dağılımı.

Kazanımlar	Kavramlar	Bilişsel Alan Düzeyi	Soru Sayısı
Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve bu tahminlerini test eder.	<ul style="list-style-type: none"> • Ses dalgalar halinde mi yayılır? • Ses katılarda yayılır mı? • Ses sıvılarda yayılır mı? • Ses gazlarda yayılır mı? • Ses boşlukta yayılır mı? 	Kavrama-uygulama	8
Farklı cisimlerle üretilen seslerin farklı olduğunu deneyerek keşfeder.	<ul style="list-style-type: none"> • Ses tınısı • Ses şiddeti • Ses yüksekliği • Müzik aleti yapalım 	Uygulama	8
Aynı sesin, farklı ortamlarda farklı duyulduğunu keşfeder.	<ul style="list-style-type: none"> • Ses katı, sıvı ve gaz ortamlarda farklı hızda yayılır 	Uygulama	9

2.3.3. FBABT'nin güvenilirlik analizinin yapılması

Testin güvenilirlik hesaplamasında güvenilirlik hesaplama yöntemlerinden KR-20 seçilmiştir. Madde analizi sonucunda oluşturulan 25 soruluk FBABT'nin güvenilirlik analizi TAP yardımı ile hesaplanmış ve KR-20 güvenilirliği 0,83 çıkmıştır. Oluşturulan başarı testinin güvenilirliğinin 0,70'den büyük olması güvenilirliğinin yüksek olduğu anlamına gelmektedir (Yılmaz, 1997). Testin araştırmada kullanılan 25 soruluk son hali Ek A'da verilmiştir. Testin araştırma grubuna ön test ve son test olarak uygulanması için öğrencilere 40 dakika süre verilmiştir. Testin değerlendirilmesi yapılırken; öğrencilerin her bir doğru sorusuna 1 puan, yanlış sorusuna ise; 0 puan verilmiştir. Testteki toplam doğru soru sayısı 4 ile çarpılarak 100 puan üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

2.3.4. ÖFÖYM Ölçeği

İlköğretim öğrencilerinin fen öğrenimine yönelik motivasyonlarını belirlemek amacıyla 2005 yılında Tuan ve diğ. tarafından “Öğrencilerin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyonları (ÖFÖYM) ölçeği” geliştirilmiştir. Yılmaz ve Çavaş, (2007) tarafından ise ölçeğin Türkçeye uyarlanma çalışması ve gerekli geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılmıştır. Ölçek öğrenme motivasyonu ile yapılandırmacı öğrenme teorisi bütünleştirilerek 6 faktörden oluşmaktadır. Bu faktörler Tuan ve diğ. (2005) tarafından şu şekilde ifade edilmiştir:

- Öz yeterlik (Self-efficacy): Öğrencilerin fenle ilgili olarak verilen bir işi ya da görevi iyi bir şekilde yerine getirebileceklerine ilişkin bireysel yeterlilikleri ile ilgili inançlarıdır.
- Aktif Öğrenme Stratejileri (Active learning strategies): Öğrencilerin önceki bilgilerine dayalı olarak yeni bilgileri inşa etmeleri için farklı stratejileri kullanmada aktif rol oynamalarıdır.
- Fen Öğrenmenin Değeri (Science learning value): Fen öğrenmenin değeri, öğrencilerin problem çözme becerisi kazanmalarına, araştırmaya dayalı etkinlikleri tecrübe etmelerine, kendi kendilerine düşünmelerine ve fen'in günlük hayatları ile uygunluğunu bulmalarına izin verir. Eğer öğrenciler bu değerleri algılayabilirlerse, fen öğrenmek için istekli olacaklardır.
- Performans Amacı (Performance goal): Öğrencilerin fen öğrenme amaçları, diğer öğrencilerle rekabet etmek ve öğretmenin ilgisini çekmektir.
- Başarı Amacı (Achievement goal): Öğrenciler, fen öğrenme sürecindeki yetenekleri ve başarıları arttıkça doyuma ulaşırlar.
- Öğrenme Ortamındaki Özendiricilik (Learning environment stimulation): Öğretim programı, öğretmenlerin kullandığı öğretim yöntemleri ve öğrencilerin birbirleri ile etkileşimleri gibi öğrenme ortamı öğeleri öğrencilerin fen öğrenme motivasyonunu etkiler.

Yukarıda bahsedilen 6 faktörü içinde barındıran ÖFÖYM, 9 tanesi negatif, 26 tanesi pozitif olmak üzere 35 maddeden oluşan 5'li Likert tipi bir ölçektir. Ölçeğin uyarlama çalışması yapılırken ölçek Türkçeye çevrilmiş gerekli düzeltmeleri yapmak için 9 öğretim üyesinin görüşleri alınmış ve ölçeğe son hali verilmiştir. Ölçek 6., 7.

ve 8. sınıflarda öğrenim gören toplam 659 öğrenciye uygulanmış ve ölçeğin geçerliliği faktör analizi, madde toplam korelasyonları ve eş zaman ölçek geçerliği yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Yapılan faktör analizi sonucunda faktör yükleri ,40'ın altında olan ve birden fazla faktörde dağılım gösteren 15. ve 21. maddeler ölçekten çıkartılmıştır. Ölçeği oluşturan faktörler için hesaplanan güvenilirlik katsayıları birinci faktör için 0,71, ikinci faktör için 0,85, üçüncü faktör için 0,74, dördüncü faktör için 0,54, beşinci faktör için 0,77 ve altıncı faktör için 0,77 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin güvenilirliği cronbach alfa iç tutarlık ve eşdeğer yarılama olmak üzere iki yöntemle hesaplanmış ve cronbach alfa katsayısı 0,87, eşdeğer yarılama yöntemiyle elde edilen güvenilirlik katsayısı da 0,89 olarak bulunmuştur. Uyarlama çalışması sonucunda ÖFÖYM, geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yeterli düzeyde olan 6 faktörlü ve 33 maddeden oluşan bir ölçek halini almıştır.

Öğrencilerin motivasyon ölçeğinden aldığı puanları hesaplamak için tablo 2.6'da verilen puanlama sistemi kullanılmış olup ÖFÖYM ön test ve son test verileri, SPSS 21 programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Tablo 2.6. ÖFÖYM ölçeğinin puanlama çizelgesi

	Olumlu yargı	Olumsuz yargı
Kesinlikle katılıyorum	5	1
Katılıyorum	4	2
Kararsızım	3	3
Katılmıyorum	2	4
Kesinlikle katılmıyorum	1	5

Tablo 2.6'ya göre 33 maddeden oluşan ÖFÖYM ölçeğinden alınabilecek en yüksek motivasyon puanı her bir maddeden en fazla 5 puan alındığı düşünüldüğünde $33 \times 5 = 165$ olmaktadır. Bu değerlendirme ölçeğinin en düşük puanı 33 olmaktadır. Buna göre ÖFÖYM ön test ve son test verilerine gerekli analizler yapılarak deney ve kontrol gruplarının motivasyon puanları hesaplanmıştır.

2.4. Verilerin Toplanması ve Uygulama Süreci

Araştırma verileri 2016-2017 eğitim-öğretim yılının 2. döneminde Kocaeli İlinin Körfez ve Derince ilçelerindeki 3 ortaokulun 5. sınıfında öğrenim gören 175 öğrenciden toplanmıştır. Veriler toplanırken FBABT ve ÖFÖYM ölçekleri deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Uygulama sürecinde kontrol gruplarında programda ön görülen şekilde ders işenirken deney gruplarına programa ek olarak araştırmacı tarafından geliştirilen materyaller ve deney etkinlikleriyle ders işlenmiştir. Uygulama süreci her iki grupta da 10 ders saati boyunca devam etmiştir. Uygulamaya yönelik geliştirilen etkinlikler toplam 9 etkinlikten oluşmaktadır. Uygulamalar bizzat araştırmacı tarafından yapılmıştır. Deney gruplarında programa ek olarak gerçekleştirilen etkinlikler aşağıda verilmiştir.

2.4.1. Geliştirilen materyallerle deney etkinlikleri

Çalışmada yer alan etkinliklerin isimleri, süreleri, gerekli malzemeler, etkinliklerin karşıladığı kazanımlar ve uygulama süreci ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

Etkinlik 1:

Etkinliğin adı: Ses Nasıl Yayılır?

Süre: 1 ders saati.

Malzemeler: 5+1 kolon (hoparlör), cep telefonu, küçük leğen, su.

Kazanım: Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve bu tahminlerini test eder.

Yapılışı: Öğrencilere sesin nasıl yayıldığını kavrayabilmek için hoparlörün üzerine su dolu leğen konur. Cep telefonundan hoparlöre verilen sesin leğendeki su üzerinde oluşturduğu dalgalanmalar öğrenciler tarafından gözlenir. Bu sayede öğrenciler sesin dalgalar halinde yayıldığını kavrar.

Etkinlik 2:

Etkinliğin adı: Ses, ses kaynağının titreşimi sonucu oluşur. Ses bir enerjidir.

Süre: 1 ders saati.

Malzemeler: Küçük hoparlör, tuz tanecikleri, köpük tanecikleri, bilgisayar ya da cep telefonu.

Kazanım: Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve bu tahminlerini test eder.

Yapılışı: Küçük hoparlörün üzeri ve etrafı siyah karton kağıtla çevrilir. Etrafı dikdörtgen şeklinde kaplanan hoparlörün içine sırayla önce tuz tanecikleri daha sonrada köpük tanecikleri konur. Bilgisayar ya da cep telefonu yardımıyla hoparlöre ses verildiğinde taneciklerin titreşim hareketi yaptıkları öğrenciler tarafından gözlemlenir. Ses kaynağının titreşmesi yakındaki tuz ve köpük taneciklerini titreştirir. Hoparlörden gelen ses havada dalgalar halinde yayıldığı için tanecikler titreşir. Öğrencilere sesin oluşması için ses kaynağının aynı taneciklerin yaptığı hareketlerde olduğu gibi titreşmesi gerektiği söylenir. Aynı zamanda ses bir enerji olmasaydı taneciklerin titreşmeyeceği de vurgulanır.

Etkinlik 3:

Etkinliğin adı: Ses katılarda yayılır mı?

Süre : 1 ders saati.

Malzemeler: 2 adet kağıt bardak, kapak, örgü ipi, mikrofon, anfi hoparlör.

Kazanım: Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve bu tahminlerini test eder.

Yapılışı: Pet bardakların altı iğne yardımıyla delinir. Örgü ipi pet bardakların deliklerinden geçirilerek düğümlenir. Bir pet bardağın ağzı kapak yardımıyla kapatılır. Kapağın ortası mikrofonun sığabileceği ölçüde delinir. Bir öğrencinin pet bardağa fısıltı şeklinde konuşması istenir. Öğrencinin konuşması mikrofonlu pet bardak sayesinde sınıfın tamamındaki öğrenciler tarafından duyulur. Böylece sesin katılarda yayıldığı kanıtlanmış olur. Bu etkinlikte kullanılan mikrofon sayesinde ses aynı anda tüm öğrenciler tarafından aynı şekilde duyulabildiği için uygulama pratik bir hal almıştır. Aynı zamanda uygulama esnasında bazı öğrencilerin ses duyamadık gibi şikayetleri de ortadan kaldırılmıştır. Bunun yanı sıra etkinlik esnasında sesin katılarda yayıldığını daha iyi kavratmak için mikrofonu sınıf içindeki katı cisimlere

(sınıf tahtası, öğrenci sıraları, öğretmen sandalyesi, dolap vb.) sıra sıra koyup cetvel yardımıyla bu cisimlere sırayla vurulur ve sesin katılarda yayıldığı duyulur.

Etkinlik 4:

Etkinliğin adı: Ses sıvılarda yayılır mı? Ses gazlarda yayılır mı?

Süre: 1 ders saati

Malzemeler: Pille çalışan alarm, büyük leğen, mikrofon, anfi hoparlör, 2 adet buz dolabı poşeti, su.

Kazanım: Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve bu tahminlerini test eder.

Yapılışı: Alarm öğrencilere dinletilir. Öğrencilere duydukları bu sesin gaz ortam sayesinde duyulduğu söylenir. Aynı zamanda öğrencilerin birbirleriyle, aileleriyle günlük hayatta konuşmalarını duymalarının gaz ortam sayesinde olduğu vurgulanır. Sesin sıvılarda yayıldığını kanıtlamak için geniş bir leğene su doldurulur. Alarm ve mikrofonun etrafı poşetle sarılır. Alarm açılarak suya daldırılır. Aynı şekilde mikrofonda suya daldırılır ve öğrencilerin su içinde ses duymaları sağlanır. Böylece sesin sıvılarda yayıldığı tüm öğrenciler tarafından aynı anda duyulur. Bu etkinlik sayesinde bizzat sıvı ortamdan ses alınmıştır. Fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinliğe bakıldığında ise su dolu bir kap içinde taş parçalarını birbirine vuran öğretmen yada öğrencilerin çıkan sesi dinlemeleri istenmiştir. Fakat sıvıda çıkan ses gaz ortama geçip duyulacağından ses, sıvı ortamdan direk alınamamıştır. Aynı zamanda da duyulan ses oldukça zayıf ve sıvı ortamdan gaz ortama geçerek duyulmaktadır. Bununla birlikte her bir öğrencinin çıkan sesi duyabilmesi için kaba yaklaşım kulaklarını dayamaları da istenmiştir. Yapılan etkinlik sayesinde ise ses direk sıvı ortamdan alınıp güçlü bir şekilde tüm öğrenciler tarafından aynı anda ve aynı şekilde duyulmuştur. Böylece daha kolay ve pratik bir uygulama gerçekleştirilmiştir.

5. Etkinlik:

Etkinliğin adı: Ses boşlukta yayılır mı?

Süre: 1 ders saati

Malzemeler: Hava çekme tulumbası, plastik fanus, pille çalışan alarm.

Kazanım: Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve bu tahminlerini test eder.

Yapılışı: Alarm öğrencilere dinletilir. Daha sonra alarm açık bir şekilde hava çekme tulumbasının üzerine konur. Üzerine plastik fanus kapatılır. Fanus içindeki hava boşaltılmaya başlanır. Tüm öğrencilerin sırayla havayı boşaltma işlemine yardımcı olması sağlanır. Havayı boşaltma işleminde öğrenciler arasında küçük yarışmalar düzenlenerek etkinliğin eğlenceli bir hal alması da sağlanır. Fanus içindeki hava azalmaya başladığında ses de daha az duyulur. Bir süre sonra fanus içindeki hava tamamen boşaldığında sesin duyulmayacağı söylenir.

Etkinlik 6:

Etkinliğin adı: Müzik aletimizi yapalım.

Süre: 2 ders saati

Malzemeler: Porselen kase, cam bardak, plastik bardak, demir ayak, teneke kutu, tahta cetvel, elektro gitar.

Kazanım: Farklı cisimlerle üretilen seslerin farklı olduğunu deneyerek keşfeder.

Yapılışı: Tahta cetvel yardımıyla porselen kase, cam bardak, plastik bardak, demir ayak, teneke kutuya vurulur. Çıkan seslerin öğrenciler tarafından dinlenmesi istenir. Öğrencilere çıkan seslerin farklı duyulma sebebinin farklı cisimler olduğu söylenir. Daha sonra her öğrenci evden getirdiği günlük eşyalarla kendi müzik aletini oluşturur. Her öğrenci tasarladığı müzik aletini sırayla çalar ve farklı tonlarda sesler duyulur. Böylece farklı cisimlerle üretilen seslerin farklı olduğu kavratılır. Ayrıca öğrencilerin farklı tonlarda sesler duymasının sesin tınısı özelliği ile ilgili olduğu ifade edilir. Getirilen elektro gitarın farklı tellerinde bile farklı tınların duyulduğu vurgulanır. Günlük hayatta da farklı müzik aletlerinde farklı seslerin duyulması ses kaynağının farklı olmasından kaynaklandığı ve bu kaynaklardan çıkan seslerin farklı tınlarla kulağımıza geldiği ifade edilir.

Etkinlik 7:

Etkinliğin adı: Ses şiddetini öğrenelim

Süre: 1 ders saati

Malzemeler: Hoparlör ve ses kumandası, bilgisayar, tuz tanecikleri

Kazanım: Farklı cisimlerle üretilen seslerin farklı olduğunu deneyerek keşfeder.

Yapılışı: Etrafı ve içi siyah kartonla çevrili hoparlörün içine tuz tanecikleri dökülür. Bilgisayardan hoparlöre ses verilir. Ses kumandası sayesinde öğrencilere önce düşük şiddette ses dinletilir ve taneciklerin bu esnada yaptıkları hareketleri izlemeleri söylenir. Daha sonra kumandayla ses açılarak şiddetli ses dinletilir ve bu esnada taneciklerin yaptığı hareketi izlemeleri söylenir. Böylece öğrenciler şiddetli seste sesin duyulma miktarının ve aynı zamanda taneciklerin zıplama miktarı ile enerjisinin de arttığını öğrenilir. Bu etkinlik sayesinde taneciklerin zıplama miktarı ile genlik kavramı arasında ilişki kurulmuş olur. Hoparlöre şiddetli ses verildiğinde taneciklerin zıplama miktarının artması genliğin de arttığını gösterir. Az şiddetli seste ise sesin daha az duyulduğu ve bu yüzden taneciklerin daha az zıpladığı, genliğinin ise daha az olduğu gözlemlenir. Böylece öğrencilerin en çok karıştırdığı kavramlardan olan ses şiddeti ve ses genliği arasında bağlantı kurulmuş olur.

Etkinlik 8:

Etkinliğin adı: Ses yüksekliğini öğrenelim

Süre: 1 ders saati

Malzemeler: Hoparlör, bilgisayar, tuz tanecikleri

Kazanım: Farklı cisimlerle üretilen seslerin farklı olduğunu deneyerek keşfeder.

Yapılışı: Etrafı ve içi siyah kartonla çevrili hoparlörün içine tuz tanecikleri dökülür. Bilgisayardan hoparlöre frekans miktarı gittikçe artan ses verilir. Öğrencilere sesi dinlemeleri ve bu esnada taneciklerin yaptığı hareketleri izlemeleri söylenir. Öğrenciler tarafından frekans miktarı arttıkça sesin incelmesi duyulur bu esnada ise taneciklerin titreşim hızlarının arttığı gözlemlenir. Ses incelmeğe yükseldiği ve kulağı rahatsız edici bir ses duyulduğu vurgulanır. Bu etkinlik sayesinde soyut bir

kavram olan ses frekansı ile ses yüksekliği arasında ilişki kurulmuş olur. Frekans arttikça sesin yükseldiği anlaşılır. Bununla birlikte öğrencilerin birbiri yerine kullandığı ses şiddeti ve ses yüksekliği kavramlarının farklı kavramlar olduğu ve sesin farklı özelliklerini ifade ettiği etkinlik 7 ve 8 sayesinde öğrenciler tarafından görölmüştür. Böylece sesin yayılması konusundaki en önemli kavram yanılgılarından biri giderilmeye çalışılmıştır.

Etkinlik 9:

Etkinliğin adı: Ses en iyi hangi ortamda yayılır?

Süre: 1 ders saati

Malzemeler: Uzun tahta blok, geniş bir leğen, anfi hoparlör, mikrofon, pille çalışan alarm, 2 adet buz dolabı poşeti

Kazanım: Aynı sesin, farklı ortamlarda farklı duyulduğunu keşfeder.

Yapılışı: Uzun tahta bloğa baş kısmından alarmin sığacağı şekilde delik açılır ve alarm delik içine koyularak tahta bloğun ağzı kapatılır. Mikrofon tahta bloğa tutularak çıkan ses tüm öğrencilere dinletilir. Daha sonra geniş bir leğen alınır içine su konur. Aynı alarm poşetle sarılarak su içine daldırılır. Mikrofondaki poşete sarılarak su içine daldırılır ve çıkan ses öğrencilere dinletilir. Son olarak da aynı alarm hava ortamında mikrofon yaklaştırılarak dinletilir. Her üç ortamda da mikrofon maddesel ortamlara eşit uzaklıktayken ses alınır. Öğrenciler etkinlik sonucunda katı, sıvı ve gaz gibi farklı ortamlarda sesin duyulma miktarını karşılaştırır. Öğrenciler sesin en güçlü katı ortamda daha sonra sıvı ortamda en son olarak da gaz ortamda yayıldığını fark eder. Yani aynı ses kaynağının farklı ortamlarda (katı, sıvı, gaz) farklı duyulduğu sonucuna ulaşılır.

Deney gruplarında gerçekteştirilen deneysel etkinlikler, etkinliğin süresi, malzemeleri, kazanımları ve karşıladığı kavramlar tablo 2.7.'de kısaca özetlenmiştir. Çalışma etkinlikleri deney gruplarında program dahilinde ders akışı esnasında gerçekteştirilmiş olup etkinliklere ait resimlere ayrıntılı olarak Ek C'de yer verilmiştir.

Tablo 2.7. Çalışma etkinlikleri, süresi, malzemeleri, kazanımları ve kavramları

Etkinlik Sayısı	Etkinliğin adı	Süre	Malzemeler	Kazanım	Kavramlar
1	Ses nasıl yayılır?	1 ders saati	5+1 kolon(hoparlör), cep telefonu, küçük leğen, su.	Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve bu tahminlerini test eder.	Ses dalgalar halinde yayılır.
2	Ses, ses kaynağının titreşimi sonucu oluşur. Ses bir enerjidir.	1 ders saati	Küçük hoparlör, tuz tanecikleri, köpük tanecikleri, bilgisayar yada cep telefonu.	Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve bu tahminlerini test eder.	Ses; katı sıvı ve gaz ortamda yayılır.
3	Ses katılarda yayılır mı?	1 ders saati.	2 adet kağıt bardak, kapak, örgü ipi, mikrofon, anfi hoparlör.	Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve bu tahminlerini test eder.	Ses katı ortamda yayılır
4	Ses sıvılarda yayılır mı? Ses gazlarda yayılır mı?	1 ders saati	Pille çalışan alarm, büyük leğen, mikrofon, anfi hoparlör, 2 adet buz dolabı poşeti, su.	Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve bu tahminlerini test eder.	Ses sıvı ve gaz ortamda yayılır
5	Ses boşlukta yayılır mı?	1 ders saati	Hava çekme tulumbası, plastik fanus, pille çalışan alarm.	Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve bu tahminlerini test eder.	Ses boşlukta yayılmaz
6	Müzik aletimizi yapalım.	2 ders saati	Porselen kase, cam bardak, plastik bardak, demir ayak, teneke kutu, tahta cetvel, elektro gitar.	Farklı cisimlerle üretilen seslerin farklı olduğunu deneyerek keşfeder.	Ses tınısı
7	Ses şiddetini öğrenelim	1 ders saati	Hoparlör ve ses kumandası, bilgisayar, tuz tanecikleri	Farklı cisimlerle üretilen seslerin farklı olduğunu deneyerek keşfeder.	Ses şiddeti
8	Ses yüksekliğini öğrenelim	1 ders saati	Hoparlör, bilgisayar, tuz tanecikleri	Farklı cisimlerle üretilen seslerin farklı olduğunu deneyerek keşfeder.	Ses yüksekliği
9	Ses en iyi hangi ortamda yayılır?	1 ders saati	Uzun tahta blok, geniş bir leğen, anfi hoparlör, mikrofon, pille çalışan alarm, 2 adet buz dolabı poşeti	Aynı sesin, farklı ortamlarda farklı duyulduğunu keşfeder.	Ses katı, sıvı ve gaz ortamlarda farklı hızda yayılır

Uygulama sürecinde kontrol gruplarına programda ön görülen şekilde fen bilimleri ders kitabı takip edilerek düz anlatımın yoğun olduğu bir öğretim gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda öğretim esnasında ders kitabında yer alan etkinliklere de yer verilmiştir.

2.5. Verilerin Analizi

Verilerin analizinde FBABT ve ÖFÖYM testlerinden elde edilen bulgular SPSS 21 programıyla analiz edilmiştir.

Öncelikle her bir okulda deney ve kontrol grupları arasında fen bilimleri karne notları açısından $p \leq 0,05$ anlamlılık düzeyinde anlamlı bir farklılık olup olmadığı bağımsız gruplar için t testi analizi ile belirlenmiştir. Her bir okulda deney ve kontrol gruplarına FBABT ön test ve son test olarak uygulandıktan sonra ön test ve son testler açısından grupların normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilk normallik analizi ile birlikte çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılarak belirlenmiştir. Normal dağılım gösterdiği belirlenen okullar bazındaki her bir deney ve kontrol grubuna ile deney ve kontrol gruplarının tamamına parametrik testlerden biri olan bağımsız gruplar için t testi analizi yapılarak deney ve kontrol gruplarının $p \leq 0,05$ anlamlılık düzeyinde FBABT ön test ve son test başarı karşılaştırmaları yapılmıştır. Okullar arasında FBABT ön test başarı karşılaştırması yapılırken tek yönlü varyans analizi yapılmış, FBABT son test başarı karşılaştırmaları yapılırken deney ve kontrol gruplarında kullanılan farklı uygulamaların karşılaştırılmasını sağlamak için iki yönlü varyans analizine yer verilmiştir. Okulların ön test son test başarı karşılaştırmaları şekillerle de bulgular bölümünde verilmiştir.

ÖFÖYM testinde öğrencilerin motivasyon puanlarını bulmak için her bir madde 5 üzerinden puanlanarak toplam 33 madde için 165 puan üzerinden deney ve kontrol gruplarının motivasyon puanları ve grupların motivasyon ortalamaları elde edilmiştir. Her bir okulda deney ve kontrol gruplarının ÖFÖYM ön test-son test motivasyon ortalamalarına göre normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilk normallik analizi ile birlikte çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılarak belirlenmiştir. Normal dağılım gösterdiği belirlenen okullar bazındaki her bir deney ve kontrol grubu ile deney ve kontrol gruplarının tamamına parametrik testlerden biri olan bağımsız gruplar için t testi analizi yapılarak deney ve kontrol gruplarının $p \leq 0,05$ anlamlılık düzeyinde ÖFÖYM ön test ve son test motivasyon karşılaştırmaları yapılmıştır. Okullar arasında ÖFÖYM ön test motivasyon karşılaştırması yapılırken tek yönlü varyans analizi yapılmış, ÖFÖYM son test motivasyon karşılaştırmaları yapılırken deney ve kontrol gruplarında kullanılan farklı uygulamaların karşılaştırılmasını sağlamak için iki yönlü varyans analizine yer verilmiştir. Okulların ön test son test motivasyon karşılaştırmaları şekillerle de bulgular bölümünde verilmiştir.

3. BULGULAR

Bulgular üç alt başlık altında incelenmiştir; deney ve kontrol gruplarının fen bilimleri dersi karne notlarına ilişkin bulgular, FBABT'ye ilişkin bulgular ve ÖFÖYM testine ilişkin bulgular. Akademik başarı testine ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon testine ait bulgulara geçmeden önce seçilen grupların birbirine göre denk gruplardan oluşup oluşmadığını belirlemek için öğrencilerin fen bilimleri karne notlarına t testi analizi yapılmış ve okullar bazında belirlenmiş deney ve kontrol gruplarının arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığına bakılmıştır.

3.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Fen Bilimleri Dersi Karne Notlarına İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol gruplarının fen bilimleri dersi karne notlarına ilişkin t testi analiz sonuçları tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Okullar bazında deney ve kontrol gruplarının fen bilimleri dersi karne notlarının t testi analiz sonuçları

Okullar	Gruplar	N	(\bar{X})	sd	df	t	p
A Okulu	Deney 1	25	75,06	17,27	47	-,62	,53
	Kontrol 1	24	77,64	10,86			
	Deney 2	22	70,89	15,17	45	,56	,57
	Kontrol 2	25	68,13	18,13			
B Okulu	Deney 3	19	62,08	20,49	33	-1,58	,12
	Kontrol 3	16	71,98	15,69			
C Okulu	Deney 4	23	76,16	15,55	42	1,56	,12
	Kontrol 4	21	69,05	14,43			

Tablo 3.1 incelendiğinde, A Okulunda deney 1 grubu ile kontrol 1 grubunun, fen bilimleri dersinde gösterdikleri akademik başarı 0,05 anlamlılık düzeyinde farklılık göstermemektedir, $t(47)=-,62, p>,05$. Deney 1 grubunun fen bilimleri dersi karne başarısı ($\bar{X}=75,06$) kontrol 1 grubunun karne başarısından ($\bar{X}=77,64$) daha düşüktür.

A okulunda yer alan deney 2 ve kontrol 2 grubu arasında fen bilimleri akademik başarıları yönünden anlamlı bir farklılık yoktur, $t(45)=,56$, $p>,05$. Fakat deney 2 grubunun fen bilimleri başarıları ($\bar{X}=70,89$), kontrol 2 grubundan ($\bar{X}=68,13$) daha fazladır.

B okulunda yer alan gruplar arasında fen bilimleri akademik başarıları yönünden anlamlı bir farklılık yoktur $t(33)=-1,58$, $p>,05$. Kontrol 3 grubunun başarıları ($\bar{X}=71,98$) deney 3 grubunun başarılarından ($\bar{X}=62,08$) fazladır.

C okulunda deney 4 grubu ile kontrol 4 grubu arasında fen bilimleri akademik başarıları yönünden anlamlı bir farklılık yoktur $t(42)=1,56$, $p>,05$. Deney 4 grubu ($\bar{X}=76,16$) kontrol 4 grubundan ($\bar{X}=69,05$) daha başarılıdır.

3.2. FBABT'ye İlişkin Bulgular

Fen bilimleri akademik başarı testinden elde edilen bulgular çeşitli analizler yapılarak tablolar ve şekiller halinde aşağıda verilmiştir.

3.2.1. Deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesi FBABT ön test puanlarının normallik dağılımına ilişkin bulgular

Normal dağılım, parametrik testlerin bir varsayımı olup sürekli değişkenlere ait dağılımların en önemlisidir. Sürekli değişkene ilişkin verilerin normal dağılım göstermesi, verilere ait aritmetik ortalama, ortanca (medyan) ve tepe değerinin (mod) birbirine eşit olması anlamını taşır. Ayrıca, normal dağılımın oluşturduğu çan eğrisi şeklinde grafiğin x eksenine ile arasında kalan alanın yarısı ortalamanın sağına diğer yarısı ise ortalamanın soluna düşer ve eğri ortalama değere göre simetriktir (Ural ve Kılıç, 2006). Parametrik testlerin bir varsayımı olan normalliği test etmenin birçok yolu vardır. Tek değişkenli normal dağılımı incelemek için "histogram, Q-Q grafiği, p-p grafiği, çarpıklık ve basıklık, Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilks" testlerinin yapılması önerilebilir (Secer, 2013). Özellikle verilerin likert tipi ölçeklerle toplandığı durumlarda, herhangi bir verinin tam sayı dışında değerler alamıyor olması verilerin sürekliliğini kabul ettiğimiz anlamına gelmektedir. Kuşkusuz bu da normallik testlerinin doğruluğu üzerinde bir faktördür. Bu nedenle değişik normallik testleri yapılarak araştırma raporunda neler yapıldığı belirtilmelidir (Can, 2013).

Bundan dolayı parametrik testlerin uygulanabilmesinde belirleyici faktör olan normallik analizini yaparken farklı normallik analizleri yapıp birlikte karar verilmelidir. Çalışmada 2 farklı normallik analizi yapılarak sonuçların normal dağılım gösterip göstermediğine karar verilmiştir. Normallik analizi yapılırken örneklem büyüklüğünün 50'den az olması durumunda Shapiro Wilks, 50'den fazla olması durumunda ise, Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2016; Tabachnick ve Fidel, 1989). Çalışmada örneklem büyüklüğünü dikkate aldığımızda Shapiro Wilks normallik analizi kullanarak normallik testi yapılmıştır. Shapiro Wilks normallik testi analizinde p değerinin ,05'ten büyük olması dağılımın normal olduğunu gösterir. Bunun yanı sıra çarpıklık ve basıklık katsayılarına bakılarak da normallik analizi doğrulanmıştır. Çarpıklık (skewness) katsayısı normal dağılımda 0'dır. Negatif çarpıklık katsayısı sağa çarpık dağılıma, pozitif çarpıklık katsayısı sola çarpık dağılıma işaret eder. Basıklık (kurtosis) katsayısı da normal dağılımda 0'dır. Pozitif basıklık katsayısı sivri dağılıma, negatif basıklık katsayısı ise basık bir dağılıma işaret eder. Dağılımın normal dağılımdan manidar düzeyde farklılaşmıyor olması için çarpıklık ve basıklık değerlerinin (-1,5, +1,5) aralığında kalması beklenir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Bu bilgiler ışığında elde edilen bulgular tablo 3.2'de verilmiştir.

Tablo 3.2. Okulların deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesi FBABT ön test puanlarının normallik dağılımına ilişkin bulgular

Okullar	Gruplar	Shapiro-Wilk	Çarpıklık	Basıklık	Dağılım
A Okulu	Deney 1	,06	,82	,32	Normal Dağılım
	Kontrol 1	,14	,02	-1,21	Normal Dağılım
	Deney 2	,45	-,01	-,97	Normal Dağılım
	Kontrol 2	,60	,18	1,26	Normal Dağılım
B Okulu	Deney 3	,71	,38	-,12	Normal Dağılım
	Kontrol 3	,63	-,02	-,43	Normal Dağılım
C Okulu	Deney 4	,14	,77	1,04	Normal Dağılım
	Kontrol 4	,16	,89	1,36	Normal Dağılım

Tablo 3.2'ye göre A, B ve C okullarında yer alan deney ve kontrol gruplarında akademik başarı testinin ön test puanlarının Shapiro-Wilk normallik analizine göre p

değerlerinin ,05'ten büyük olması ve aynı zamanda çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1,5, +1,5 aralığında yer alması dağılımın tüm gruplarda normal olduğunu gösterir.

3.2.2. Deney ve kontrol gruplarının uygulama sonrası FBABT son test puanlarının normallik dağılımına ilişkin bulgular

Okullar bazında deney ve kontrol gruplarının FBABT son test puanlarına göre normal dağılım gösterip göstermediği analiz edilip tablo 3.3'te verilmiştir.

Tablo 3.3. Okulların deney ve kontrol gruplarının uygulama sonrası FBABT son test puanlarının normallik dağılımına ilişkin bulgular

Okullar	Gruplar	Shapiro-Wilk	Çarpıklık	Basıklık	Dağılım
A Okulu	Deney 1	,10	-,26	-1,21	Normal Dağılım
	Kontrol 1	,37	,42	-,56	Normal Dağılım
	Deney 2	,08	-,06	-1,38	Normal Dağılım
	Kontrol 2	,17	,65	-,17	Normal Dağılım
B Okulu	Deney 3	,39	-,07	-1,17	Normal Dağılım
	Kontrol 3	,81	,09	-,14	Normal Dağılım
C Okulu	Deney 4	,06	-,30	-1,17	Normal Dağılım
	Kontrol 4	,57	,29	-,63	Normal Dağılım

Tablo 3.3'e göre okullarda yer alan deney ve kontrol gruplarının akademik başarı son test puanlarının Shapiro-Wilk normallik analizine göre p değerlerinin ,05'ten büyük olması ve aynı zamanda da çarpıklık ve basıklık değerlerinin Tabachnich ve Fidel'e göre -1,5 +1,5 aralığından manidar düzeyde farklılaşmıyor olması tüm grupların FBABT son test puanlarına göre normal dağıldığını gösterir. Bu sonuçlara göre FBABT ön test ve son test verilerine parametrik testlerin yapılmasına karar verilmiştir.

3.2.3. Deney ve kontrol gruplarının okullar bazında FBABT ön test-son test puanlarına ilişkin bulgular

3 farklı okulun deney ve kontrol gruplarında FBABT ön test ve son test olarak uygulandıktan sonra elde edilen veriler tablolar ve şekiller halinde A, B ve C okulları için sırasıyla aşağıda verilmiştir.

A okulunun FBABT'ye ilişkin bulguları tablo 3.4 ve şekil 3.1'de aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.4. A okulunun deney 1 ve kontrol 1 grubunun FBABT ön test-son test t testi analiz sonuçları

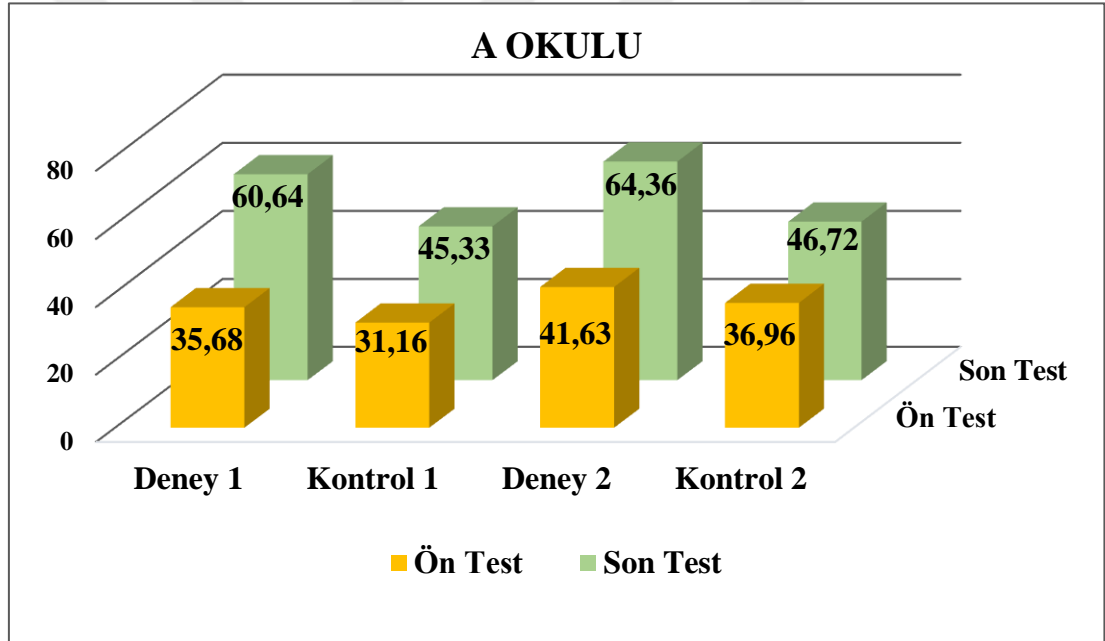
A Okulu	N	(\bar{X})	sd	df	t	p	
Ön Test	Deney 1	25	35,68	15,27	47	1,22	,22
	Kontrol 1	24	31,16	9,86			
Son Test	Deney 1	25	60,64	24,37	47	2,43	,01
	Kontrol 1	24	45,33	19,29			

Tablo 3.4'e göre deney 1 ve kontrol 1 grubunun ön test başarıları arasında anlamlı bir farklılık yoktur, $t(47)=1,22$, $p>,05$. Son test başarıları arasında ise anlamlı bir farklılık vardır, $t(47)=2,43$, $p<,05$. Aşağıda şekil 3.1 ve tablo 3.4'de de görüldüğü gibi ön test başarı ortalamaları açısından deney 1 grubu ($\bar{X}=35,68$) ve kontrol 1 grubu ($\bar{X}=31,16$) benzer seviyelerde olmasına rağmen uygulama sonrasında deney 1 grubundaki ortalama ($\bar{X}=60,64$), kontrol 1 grubundakine ($\bar{X}=45,33$) göre oldukça fazladır. Buna göre deney ve kontrol gruplarının ortalamaları arasındaki anlamlı farklılık deney grubu lehine olup deney grubunun uygulama sonrası akademik başarısı kontrol grubundan daha fazladır. A okulunun deney 2 ve kontrol 2 grubunun FBABT t testi sonuçları tablo 3.5'te verilmiştir.

Tablo 3.5. A okulunun deney 2 ve kontrol 2 grubunun FBABT ön test-son test t testi analiz sonuçları

A Okulu	N	(\bar{X})	sd	df	t	p	
Ön Test	Kontrol 2	25	36,96	15,63	45	-,98	,33
	Deney 2	22	41,63	16,95			
Son Test	Kontrol 2	25	46,72	21,93	45	-2,73	,00
	Deney 2	22	64,36	22,18			

Tablo 3.5 incelendiğinde kontrol 2 grubuyla deney 2 grubunun FBABT ön test başarıları arasında anlamlı bir farklılık yoktur, $t(45)=-,98$, $p>,05$. Son test sonuçlarına göre deney 2 ve kontrol 2 grubunun akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık vardır $t(45)=-2,73$, $p<,05$. Şekil 3.1’de görüldüğü gibi deney 2 grubunda ön test ortalaması ($\bar{X}=41,63$)’ten son testte ($\bar{X}=64,36$)’ya yükselirken, kontrol 2 grubunda ($\bar{X}=36,96$)’dan ($\bar{X}=46,72$)’ye yükselmiştir. Ön test ve son test arasında deney 2 grubunda 22,73’lük bir ortalama artışı varken kontrol grubunda 9.76’lık ortalama artışı olmuştur. Buna göre deney 2 grubunda öğretim programıyla birlikte uygulanan materyal ve deney etkinliklerinin kontrol 2 grubunda yalnızca öğretim programına göre işlenen derse göre daha etkili sonuçlar verdiği ve deney 2 grubu öğrencilerin anlamlı derecede daha başarılı oldukları görülmektedir (şekil 3.1).



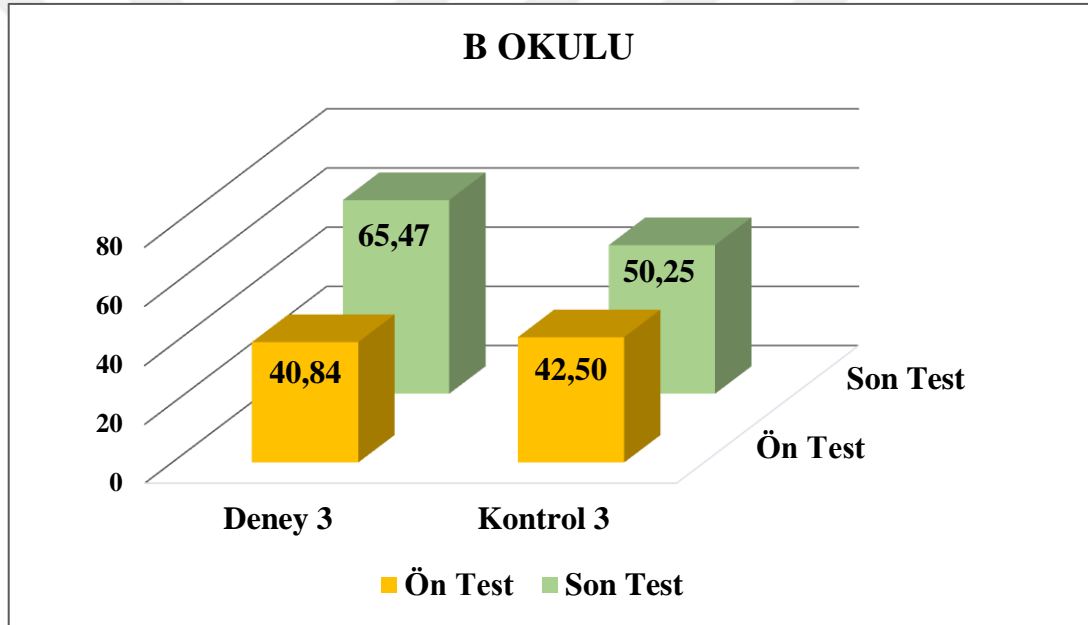
Şekil 3.1. A okulu deney ve kontrol gruplarının FBABT ön test-son test ortalamaları

B okulunun FBABT’ye ilişkin bulguları tablo 3.6 ve şekil 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.6. B okulu deney ve kontrol gruplarının FBABT ön test-son test t testi analiz sonuçları

B Okulu	N	(\bar{X})	sd	df	t	p
Ön Test	Kontrol 3	16	42,50	10,91	33	,35
	Deney 3	19	40,84	16,08		
Son Test	Kontrol 3	16	50,25	19,64	33	-2,13
	Deney 3	19	65,47	22,07		

Tablo 3.6'ya göre kontrol 3 grubuyla deney 3 grubunun FBABT ön test başarıları arasında anlamlı bir farklılık yoktur, $t(33)=,35$ $p>,05$. Aşağıda şekil 3.2'de görüldüğü gibi ön test ortalamalarına göre kontrol 3 grubu ($\bar{X}=42,50$) deney 3 grubundan ($\bar{X}=40,84$) daha başarılıdır. Uygulama sonrasında ise son test sonuçlarına bakılacak olursa deney 3 grubunda ortalama ($\bar{X}=65,47$)'ye yükselirken kontrol 3 grubunda ($\bar{X}=50,25$)'e yükselmiştir (şekil 3.2). Son test sonuçlarına göre deney 3 ve kontrol 3 grubunun akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık vardır $t(33)=-2,13$, $p<,05$. Şekil 3.2'de açıkça görüldüğü gibi uygulama sonrası FBABT son test sonuçlarına göre deney ve kontrol gruplarının başarıları arasındaki anlamlı farklılık deney grubu lehine olup deney grubu akademik olarak daha başarılıdır.



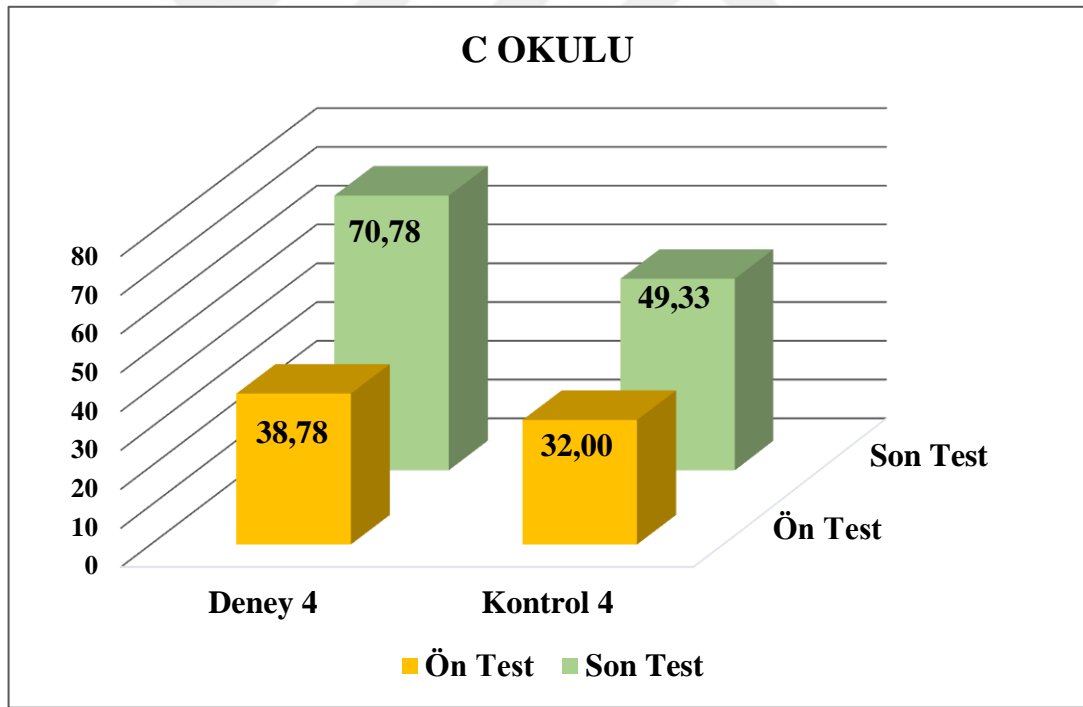
Şekil 3.2. B okulu deney ve kontrol gruplarının FBABT ön test-son test ortalamaları

C okulunun FBABT'ye ilişkin bulguları tablo 3.7 ve şekil 3.3'te verilmiştir.

Tablo 3.7 C okulu deney ve kontrol gruplarının FBABT ön test-son test t testi analiz sonuçları

C Okulu		N	(\bar{X})	sd	df	t	p
Ön Test	Kontrol 4	21	32,00	10,19	42	-1,93	,06
	Deney 4	23	38,78	12,78			
Son Test	Kontrol 4	21	49,33	22,56	42	-3,08	,00
	Deney 4	23	70,78	23,43			

Tablo 3.7'ye göre kontrol 4 grubuyla deney 4 grubunun FBABT ön test başarıları arasında anlamlı bir farklılık yoktur, $t(42)=-1,93$, $p>,05$. Ön test ortalamalarına göre deney grubu daha başarılı olsa da bu farklılık anlamlı değildir. Son test sonuçlarına bakıldığında deney 4 ve kontrol 4 gruplarının akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık vardır, $t(42)=-3,08$, $p<,05$. Şekil 3.3'de görüldüğü gibi son test ortalamalarına göre deney 4 grubunda ortalama ($\bar{X}=70,78$), kontrol 4 grubunun ortalamasından ($\bar{X}=49,33$) daha fazladır. Uygulama sonrası son test ortalamaları ön test ortalamalarına göre her iki grupta da artış göstermesine rağmen deney grubundaki artış değeri (32 puan), kontrol grubundan (17,33 puan) anlamlı derecede fazladır (şekil 3.3). Bu durum deney grubunda öğretim programına ek olarak uygulanan materyal ve deney etkinliklerinin öğrenci başarısını artırmada daha etkili sonuçlar verdiğini ve deney grubunun akademik olarak anlamlı derecede daha başarılı olduğunu gösterir.



Şekil 3.3. C okulu deney ve kontrol gruplarının FBABT ön test-son test ortalamaları

A, B ve C okullarında ayrı ayrı yapılan uygulamalar sonucunda hangi okulda yapılan uygulamanın daha etkili olduğunu görmek için okullardaki deney ve kontrol gruplarının FBABT ön test ve son testleri tek yönlü ve iki yönlü anova ile

karşılaştırılmış ve okullar arasında FBABT başarıları bakımından anlamlı bir farklılık olup olmadığı belirlenmiştir.

3.2.4. Okulların FBABT ön test başarı karşılaştırmasına ilişkin bulgular

Uygulama öncesinde her bir okulda yer alan deney ve kontrol gruplarına uygulama yapılmadığı için deney ve kontrol grupları birleştirilerek her bir okulun fen bilimleri akademik başarı ön testine göre ortalamaları tek yönlü anova ile karşılaştırılmış arada anlamlı bir farklılık olup olmadığı da belirlenmiştir. Okullara ilişkin bazı istatistikler tablo 3.8 ve tablo 3.9’da verilmiştir.

Tablo 3.8. Okulların FBABT ön teste ilişkin bazı istatistikleri sonuçları

Okullar	N	(\bar{X})	sd
A	96	36,25	14,87
B	35	41,60	13,79
C	44	35,54	13,56

A okulunda toplam 96 öğrenci, B okulunda 35 öğrenci, C okulunda 44 öğrenci bulunmaktadır. A okulundaki öğrencilerin FBABT ön test ortalaması (\bar{X} =36,25), B okulundaki öğrencilerin ön test ortalaması (\bar{X} =41,60) ve C okulundaki öğrencilerin ön test ortalaması (\bar{X} =35,54) olarak belirlenmiştir. Buna göre okullar ön test ortalamalarına göre birbirine yakın seviyelerde olmalarına rağmen B okulunda ön test ortalamasının daha fazla olduğu görülmektedir. Standart sapma değerlerinin de birbirine yakın olması okulların benzer homojenlik gösterdiği anlamına gelmektedir.

Tablo 3.9. Okulların FBABT ön test puanlarına yönelik ilişkisiz ölçümler için tek yönlü varyans analizi sonucu

Varyansın Kaynağı	KT	df	KO	F	p
Gruplar arası	884,11	2	442,06	2,14	,12
Grup içi	35399,30	172	205,81		
Toplam	36283,42	174			

Tablo 3.9. incelendiğinde A , B ve C okullarının akademik başarı ön test sonuçlarına göre aralarında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir, $F(174)=2,14$, $p>,05$.

Buna göre A, B ve C okulları ön test başarıları bakımından birbirine yakın seviyededir.

3.2.5. Okulların FBABT son test başarı karşılaştırmasına ilişkin bulgular

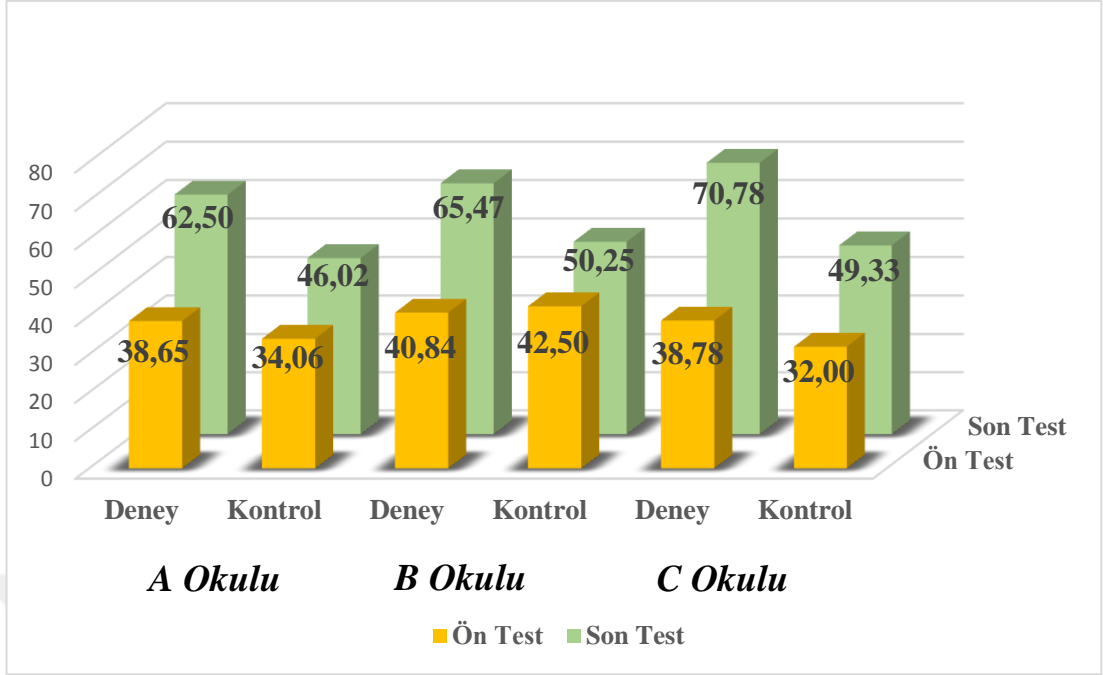
Okulların FBABT son test sonuçlarına ilişkin bazı istatistikler tablo 3.10'da görülmektedir. Uygulama sonrası okulların FBABT son testleri arasında, son testler açısından deney ve kontrol grupları arasında ve okulların deney ve kontrol gruplarında farklı uygulamalara göre son testler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı ilişkisiz ölçümler için iki yönlü varyans analizi yapılarak tablo 3.11'de verilmiştir.

Tablo 3.10. Okulların FBABT son teste ilişkin bazı istatistik sonuçları

Okullar	Grup	(\bar{X})	sd	N	Okul (\bar{X})
A	Deney	62,5	23,19	47	54,26
	Kontrol	46,02	20,47	49	
B	Deney	65,47	24,83	19	57,86
	Kontrol	50,25	19,64	16	
C	Deney	70,78	21,10	23	60,05
	Kontrol	49,33	20,69	21	

Tablo 3.10'a göre okulların akademik başarı son test ortalaması A okulunda ($\bar{X}=54,21$), B okulunda ($\bar{X}=54,49$) ve C okulunda ($\bar{X}=60,05$) olmuştur. Her bir okulda deney ve kontrol gruplarının ortalamaları, standart sapmaları ve öğrenci sayıları tablo 3.10'da görüldüğü gibidir.

Okulların deney ve kontrol gruplarının FBABT ön test ve son test ortalamaları ve başarı karşılaştırmaları şekil 3.4' de verilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi okullar arasında ön test ortalamalarına göre deney ve kontrol grupları birbirlerine yakın ortalamalara sahiptir. Ön test ortalamalarına göre en başarılı okul B okuludur ve B okulunun kontrol grubu en başarılı gruptur. Son test ortalamalarına göre ise en başarılı okul C okuludur ve C okulunun deney grubu en başarılı gruptur. Tüm okullarda deney gruplarının son test başarıları kontrol gruplarının son test başarılarından yüksektir.



Şekil 3.4. Okulların deney ve kontrol gruplarına göre ön test-son test ortalamaları ve başarılarının karşılaştırılması

Okulların FBABT son test puanlarının varyans analizi sonuçları tablo 3.11’de verilmiştir.

Tablo 3.11. Okulların FBABT son test puanlarına yönelik ilişkisiz ölçümler için iki yönlü varyans analizi sonucu

Varyansın Kaynağı	KT	df	KO	F	p
Okullar	1096,74	2	548,37	1,10	,33
Gruplar	8638,81	1	8638,81	17,37	,00
Okullar * Gruplar	818,88	2	409,44	,82	,44
Hata	84050,28	169	497,33		
Toplam	643120,00	175			

Tablo 3.11’e göre okullar arasında son test başarılarına göre anlamlı bir farklılık yoktur, $F(169)=1,10$, $p>,05$. Deney ve kontrol grupları arasında farklı uygulamalara göre son test başarıları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir, $F(169)=17,37$, $p<,05$. Okullardaki gruplarda yapılan farklı uygulamaların ortak etkisine göre son test başarıları arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir, $F(169)=,82$, $p>,05$. Bu sonuca göre A okulunun deney ve kontrol gruplarının son test başarıları, B okulunun deney ve kontrol gruplarının son test başarıları ve C okulunun

deney ve kontrol gruplarının son test başarıları birbirinden anlamlı derecede farklı değildir.

3.2.6. Deney gruplarının tamamı ile kontrol gruplarının tamamının FBABT ön test-son test puanlarına ilişkin bulgular

3 farklı okulda yer alan toplam 89 deney grubu öğrencisi ile 86 kontrol grubu öğrencisi FBABT ön test ve son test verilerine göre t testi analizi yapılarak değerlendirilmiştir. Böylece toplu sonuçlarla da deney ve kontrol gruplarının ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı saptanmıştır. Deney gruplarının tamamı ile kontrol gruplarının tamamının FBABT ön test ve son test sonuçlarının t testi analizi tablo 3.12’de verilmiştir.

Tablo 3.12. Deney gruplarının tamamı ile kontrol gruplarının tamamının ön test-son test t testi analiz sonuçları

Grup		N	(\bar{X})	sd	df	t	p
Ön test	Deney	89	39,32	15,65	173	1,88	,06
	Kontrol	86	35,25	12,78			
Son test	Deney	89	63,77	23,75	173	4,78	,00
	Kontrol	86	47,62	20,69			

Tablo 3.12’ye göre deney grupları ve kontrol grupları arasında akademik başarı ön test sonuçlarına göre anlamlı bir farklılık yoktur, $t(173)=1,88$, $p>,05$. Deney ve kontrol grubu arasında ön test ortalama farkı 4,07 olup deney grubunun ön test başarıları daha fazladır. Akademik başarı testinin son test sonuçlarına bakıldığında deney ve kontrol grupları arasında son test başarılarına göre anlamlı bir farklılık görülmektedir, $t(173)=4,78$, $p<,05$. Bu sonuca göre deney grubu ($\bar{X}=63,77$), kontrol grubuna ($\bar{X}=47,62$) göre akademik olarak anlamlı derecede daha başarılıdır.

Deney ve kontrol gruplarının ön test-son test puanları arasındaki farka ilişkin t testi analizi sonuçları tablo 3.13’te verilmiştir. Tablo 3.13’te deney grubunda ön test-son test arasında 24,45’lik puan artışı varken kontrol grubunda 12,37’lik artış vardır. Bu durum, deney ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir, $t(173)=2,95$, $p<,05$ (tablo 3.13).

Tablo 3.13. Deney ve kontrol gruplarının tamamının ön test-son test puanları arasındaki farka ilişkin t testi analiz sonuçları

	Grup	N	(\bar{X})	sd	df	t	p
Fark	Deney	89	24,4494	28,15824	173	2,959	,00
	Kontrol	86	12,3721	25,73807			

3.3.ÖFÖYM testine ilişkin bulgular

Öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarında uygulama öncesi ve sonrası farklılık olup olmadığı okullar bazında ve tüm okullarda toplu sonuçlarla belirlenerek analiz edilmiş ve aşağıda tablolar halinde sunulmuştur.

3.3.1 Deney ve kontrol gruplarının ÖFÖYM ön test puanlarının normallik dağılımına ilişkin bulgular

Normallik analizi yapılırken özellikle likert tipi ölçeklerde verilerin sürekliliğini kabul ettiğimiz için normallik bu durumdan etkilenmektedir. Bu durum normallik testlerinin doğruluğu üzerinde bir faktördür. Bu nedenle değişik normallik testleri yapılarak dağılımın normalliğine birlikte karar verilir (Can, 2013). Bu sebeple Shapiro-Wilk normallik analizi ile çarpıklık ve basıklık değerlerine birlikte bakılarak dağılımın normalliğine karar verilmiştir. Tablo 3.14’te okulların deney ve kontrol gruplarının ÖFÖYM ön test puanlarının normallik dağılımına ilişkin bulgular verilmiştir. Tablo 3.14’e bakıldığında A okulunda deney 1, kontrol 1 ve kontrol 2; B okulunda kontrol 3 grubu ve C okulunda deney 4 grubunun Shapiro-Wilk normallik analizine göre p değerleri ,05’ ten küçük olmasına rağmen çarpıklık ve basıklık değerleri Tabachnick ve Fidell’in belirlediği +1,5 ile -1,5 aralığını aşmadığı için verilerin normal dağılım gösterdiği söylenebilir. Çünkü çarpıklık ve basıklık ölçümlerinin yukarıda verilen değer aralığına (+1,5, -1,5) uyup uymadığına göre bir serinin normal dağılıma sahip olup olmadığına karar verilebilir (Karagöz, 2011). A okulunda deney 2, B okulunda deney 3 ve C okulunda kontrol 4 gruplarının Shapiro-Wilk normallik analizine göre p değerleri ,05’ten büyük, çarpıklık ve basıklık değerleri de +1,5 ile -1,5 aralığında olduğu için bu gruplarda normal dağılım gösterir.

Tablo 3.14. Okulların deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesi ÖFÖYM ön test puanlarının normallik dağılımına ilişkin bulgular

Okullar	Gruplar	Shapiro-Wilk	Çarpıklık	Basıklık	Dağılım
A Okulu	Deney 1	,00	-1,06	,49	Normal Dağılım
	Kontrol 1	,02	-,75	-,38	Normal Dağılım
	Deney 2	,82	-,02	-,31	Normal Dağılım
	Kontrol 2	,03	-1,13	1,09	Normal Dağılım
B Okulu	Deney 3	,64	-,25	-,54	Normal Dağılım
	Kontrol 3	,01	-1,32	1,29	Normal Dağılım
C Okulu	Deney 4	,03	-,69	-,70	Normal Dağılım
	Kontrol 4	,53	-,45	-,47	Normal Dağılım

3.3.2 Deney ve kontrol gruplarının ÖFÖYM son test puanlarının normallik dağılımına ilişkin bulgular

Okullar bazında deney ve kontrol gruplarının ÖFÖYM son test puanlarına göre normal dağılım gösterip göstermediği analiz edilip tablo 3.15’te verilmiştir.

Tablo 3.15 Okulların deney ve kontrol gruplarının ÖFÖYM son test puanlarının normallik dağılımına ilişkin bulgular

Okullar	Gruplar	Shapiro-Wilk	Çarpıklık	Basıklık	Dağılım
A Okulu	Deney 1	,13	-,44	-,94	Normal Dağılım
	Kontrol 1	,00	-1,33	1,06	Normal Dağılım
	Deney 2	,41	-,40	-,01	Normal Dağılım
	Kontrol 2	,06	-,51	-,87	Normal Dağılım
B Okulu	Deney 3	,13	,56	,04	Normal Dağılım
	Kontrol 3	,08	-,88	-,12	Normal Dağılım
C Okulu	Deney 4	,00	-1,20	,69	Normal Dağılım
	Kontrol 4	,00	-1,54	1,48	Normal Dağılım

Tablo 3.15 incelendiğinde A okulunda deney 1, deney 2 ve kontrol 2, B okulunda deney 3 ve kontrol 3 gruplarının Shapiro-Wilk normallik analizine göre p değeri ,05’ ten büyük, çarpıklık ve basıklık değerleri ise +1,5 ile -1,5 aralığındadır. Bu sebeple bu gruplarda dağılım normaldir. A okulunda kontrol 1, C okulunda ise deney 4 ve kontrol 4 gruplarının Shapiro-Wilk normallik analizine göre p değerleri ,05’ten küçük olsa bile çarpıklık ve basıklık değerlerine göre dağılım normal olduğu söylenebilir.

3.3.3. Deney ve kontrol gruplarının okullar bazında ÖFÖYM ön test-son test puanlarına ilişkin bulgular,

3 farklı okulun deney ve kontrol gruplarında ÖFÖYM ön test ve son test olarak uygulandıktan sonra elde edilen veriler tablolar ve şekiller halinde A, B ve C okulları için sırasıyla aşağıda verilmiştir.

A okulunun ÖFÖYM’ye ilişkin bulguları tablo 3.16 ve şekil 3.5’te verilmiştir.

Tablo 3.16. A Okulunun deney 1 ve kontrol 1 grubunun ÖFÖYM ön test-son test t testi analiz sonuçları

A Okulu Motivasyon		N	(\bar{X})	sd	df	t	p
Ön Test	Deney 1	25	128,08	16,25	47	1,15	,25
	Kontrol 1	24	121,44	23,69			
Son Test	Deney 1	25	125,76	16,17	47	-,16	,87
	Kontrol 1	24	126,64	21,58			

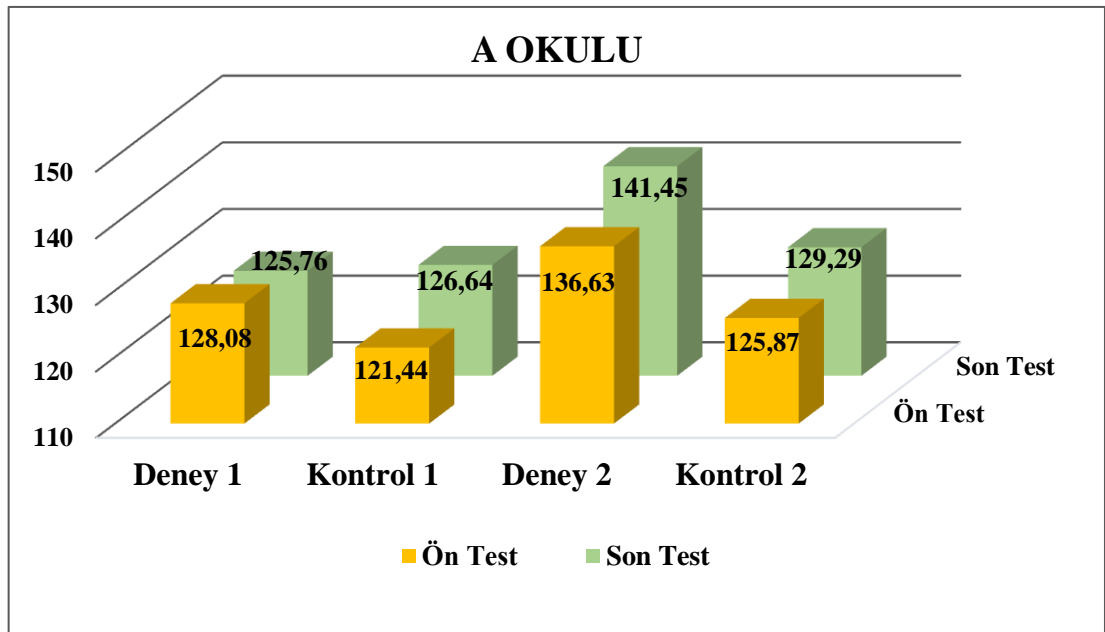
Tablo 3.16’ya göre deney 1 ve kontrol 1 grubunun ön test puanlarına göre motivasyonları arasında anlamlı bir farklılık yoktur, $t(47)=1,15$, $p>,05$. Buna göre ön testler açısından deney 1 ve kontrol 1 gruplarının fen öğrenmeye yönelik motivasyonları benzerlik göstermektedir. Uygulama sonrası deney 1 ve kontrol 1 gruplarına uygulanan son teste göre grupların motivasyonları arasında yine anlamlı bir farklılık yoktur, $t(47)=-,16$, $p>,05$. Son test sonuçlarına göre kontrol 1 grubunun motivasyonu ($\bar{X}=126,64$) deney 1 grubuna ($\bar{X}=125,76$) göre daha yüksektir. Şekil 3.5’te A okulunda deney 1 ve kontrol 1 gruplarının motivasyon ortalamaları ön testler ve son testler açısından görülmektedir.

A okulunun deney 2 ve kontrol 2 gruplarının ÖFÖYM testi t testi analiz sonuçları tablo 3.17’de verilmiştir.

Tablo 3.17. A okulu deney 2 ve kontrol 2 grubunun ÖFÖYM ön test-son test t testi analiz sonuçları

A Okulu Motivasyon		N	(\bar{X})	sd	df	t	p
Ön Test	Deney 2	22	136,63	12,52	45	1,94	,06
	Kontrol 2	25	125,87	23,08			
Son Test	Deney 2	22	141,45	14,95	45	2,14	,03
	Kontrol 2	25	129,29	22,37			

Tablo 3.17’ye göre uygulama öncesi ön test sonuçlarına göre deney 2 ve kontrol 2 grubunun fen öğrenmeye yönelik motivasyonları farklılık göstermemektedir, $t(45)=1,94$, $p>,05$. Deney 2 ve kontrol 2 gruplarında gerçekleştirilen farklı uygulamalar sonrası son test sonuçları, grupların motivasyonları arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir, $t(45)=2,14$, $p<,05$. Şekil 3.5’te görüldüğü gibi uygulama sonrası deney 2 grubunun motivasyonu ($\bar{X}=141,45$), kontrol 2 grubunun motivasyonundan ($\bar{X}=129,29$) anlamlı derecede daha yüksektir.



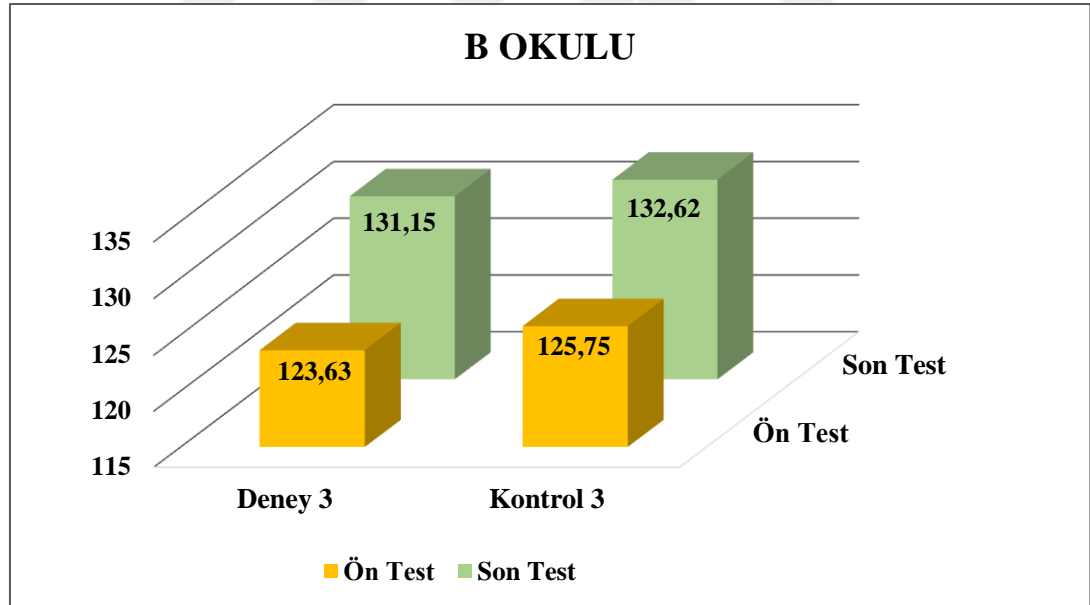
Şekil 3.5. A okulu deney ve kontrol gruplarının ÖFÖYM ön test-son test ortalamaları

B okulunun ÖFÖYM’ye ilişkin bulguları tablo 3.18 ve şekil 3.6’da verilmiştir.

Tablo 3.18. B okulu deney ve kontrol gruplarının ÖFÖYM ön test-son test t testi analiz sonuçları

B Okulu Motivasyon	N	(\bar{X})	sd	df	t	p	
Ön Test	Deney 3	19	122,63	20,13	33	-,42	,67
	Kontrol 3	16	125,75	23,36			
Son Test	Deney 3	19	131,15	13,96	33	-,30	,76
	Kontrol 3	16	132,62	20,52			

Tablo 3.18’de ön test sonuçlarına göre deney 3 ve kontrol 3 grubunun motivasyonları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir, $t(33)=-,42$, $p>,05$. Son test sonuçlarına göre de grupların motivasyonları arasında anlamlı bir farklılık yoktur, $t(33)=-,30$, $p>,05$. Şekil 3.6’da görüldüğü gibi kontrol 3 grubunun ön test ve son test motivasyon ortalaması deney 3 grubunun ön test ve son test motivasyon ortalamasından daha fazla olmasına rağmen ön test ve son testler arasında motivasyon artışı deney 3 grubunda daha fazla olmuştur.



Şekil 3.6. B okulu deney ve kontrol gruplarının ÖFÖYM ön test-son test ortalamaları

C okulunun ÖFÖYM’ye ilişkin bulguları tablo 3.19 ve şekil 3.7’de verilmiştir.

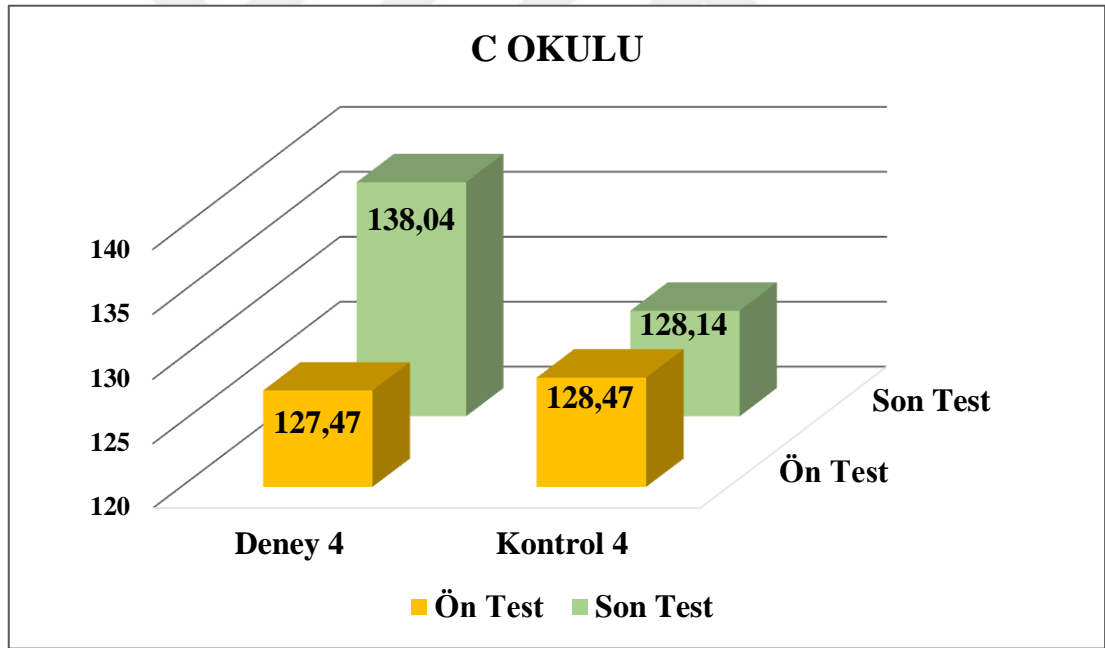
Tablo 3.19’ a göre deney 4 ve kontrol 4 gruplarının ön test motivasyonları anlamlı derecede farklılık göstermemektedir, $t(42)=-,17$, $p>,05$. Ön testlere göre deney 4 grubunun motivasyonu ($\bar{X}=127,47$) ile kontrol 4 grubunun motivasyonu ($\bar{X}=128,47$)

oldukça yakındır. Aynı şekilde son testlere göre de gruplar arasında fen öğrenmeye yönelik motivasyonların anlamlı derecede farklılık göstermediği görülmektedir.

Tablo 3.19. C okulu deney ve kontrol gruplarının ÖFÖYM ön test-son test t testi analiz sonuçları

C Okulu Motivasyon		N	(\bar{X})	sd	df	t	p
Ön test	Deney 4	23	127,47	22,39	42	-,17	,86
	Kontrol 4	21	128,47	14,93			
Son test	Deney 4	23	138,04	20,15	42	1,55	,13
	Kontrol 4	21	128,14	22,12			

Fakat son testlere göre deney 4 grubunun motivasyonu (\bar{X} =138,04) kontrol 4'ün motivasyonundan (\bar{X} =128,14) daha yüksektir (şekil 3.7). Aynı zamanda grupların ÖFÖYM ön test ve son test motivasyon ortalamaları şekil 3.7' de görülmektedir.



Şekil 3.7. C okulu deney ve kontrol gruplarının ÖFÖYM ön test-son test ortalamaları

Okulların fen öğrenmeye yönelik motivasyonları arasında anlamlı derecede farklılık olup olmadığı ön testler açısından ve son testler açısından gerekli analizler yapılarak aşağıda sunulmuştur.

3.3.4 Okulların ÖFÖYM ön testlerinin karşılaştırılması

Okulların deney ve kontrol gruplarının fen öğrenmeye yönelik motivasyon ön test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı tek yönlü anova ile analiz edilerek aşağıda tablolarda verilmiştir.

Tablo 3.20. Okulların ÖFÖYM ön teste ilişkin bazı istatistiki sonuçları

Okullar	N	(\bar{X})	sd
A	96	127,76	20,04
B	35	124,05	21,35
C	44	127,95	18,98
Toplam	175	127,06	19,99

Tablo 3.20'ye göre ön testlere göre A okulundaki öğrencilerin motivasyonu (\bar{X} =127,76), B okulundaki öğrencilerin motivasyonu (\bar{X} =124,05) ve C okulundaki öğrencilerin motivasyonu (\bar{X} =127,95) birbirine oldukça yakındır. Standart sapma değerlerinin de birbirine yakın olması okulların homojenlik gösterdiği anlamına gelmektedir. Okulların ÖFÖYM ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı gerekli analiz yapılarak tablo 3.21'de verilmiştir.

Tablo 3.21. Okulların ÖFÖYM ön test puanlarına yönelik ilişkisiz ölçümler için tek yönlü varyans analizi sonucu

Varyansın Kaynağı	KT	df	KO	F	p
Gruplar arası	397,893	2	198,946	,49	,61
Grup içi	69197,284	172	402,310		
Toplam	69595,177	174			

Tablo 3.21 incelendiğinde A, B ve C okullarının ön test sonuçlarına göre motivasyonları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir, $F(174)=,49$, $p>,05$. Bu sonuca göre okullar ÖFÖYM ön test motivasyonları açısından benzerlik göstermektedir.

3.3.5. Okulların ÖFÖYM son testlerinin karşılaştırılması

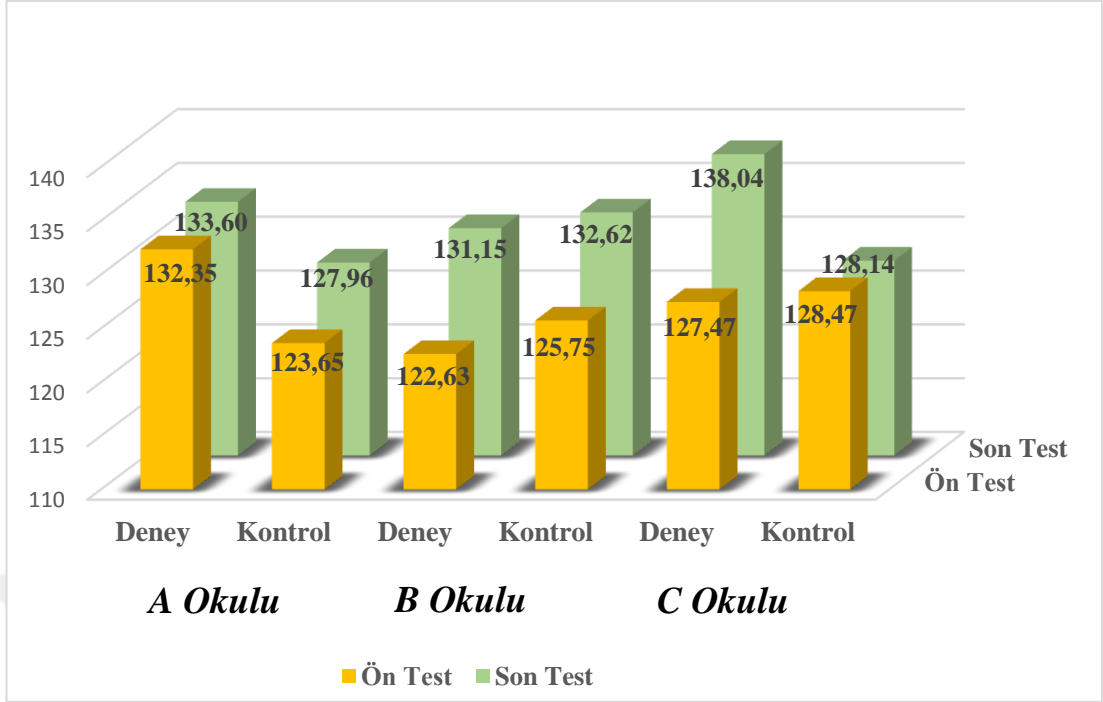
Okulların ÖFÖYM son test sonuçlarına ilişkin bazı istatistikleri tablo 3.22’de görülmektedir. Uygulama sonrası okulların ÖFÖYM son testleri arasında, son testler açısından deney ve kontrol grupları arasında ve okulların deney ve kontrol gruplarında farklı uygulamalara göre son testler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı ilişkisiz ölçümler için iki yönlü varyans analizi yapılarak tablo 3.22’de verilmiştir.

Tablo 3.22. Okulların ÖFÖYM son teste ilişkin bazı istatistikleri sonuçları

Okullar	Grup	(\bar{X})	sd	N	Okul (\bar{X})
A	Deney	133,60	16,16	47	130,52
	Kontrol	127,96	21,78	49	
B	Deney	131,15	13,96	19	131,89
	Kontrol	132,62	14,60	16	
C	Deney	138,04	20,15	23	133,09
	Kontrol	128,14	22,12	21	

Tablo 3.22’ye göre okulların motivasyon son test ortalaması A okulunda (\bar{X} =130,52), B okulunda (\bar{X} =131,89) ve C okulunda (\bar{X} =133,09) olmuştur. Her bir okulda deney ve kontrol gruplarının ortalamaları, standart sapmaları ve öğrenci sayıları tablo 3.22’de görüldüğü gibidir.

Okulların deney ve kontrol gruplarının ÖFÖYM ön test-son test ortalamaları ve başarı karşılaştırmaları şekil 3.8’ de verilmiştir. Şekil 3.8 incelendiğinde okulların ön test motivasyon ortalamaları birbirine yakın olup A okulunun ön test motivasyonu en yüksektir ve A okulunun deney grubu ön test motivasyonu en yüksek gruptur. Son test ortalamalarına göre ise motivasyonu en yüksek okul C okuludur ve C okulunun deney grubu son test motivasyonu en yüksek gruptur. Okulların ÖFÖYM son test puanlarına yönelik ilişkisiz ölçümler için iki yönlü varyans analizi sonucu tablo 3.23’te verilmiştir.



Şekil 3.8. Okulların deney ve kontrol gruplarına göre ön test-son test motivasyon ortalamaları ve motivasyonlarının karşılaştırılması

Tablo 3.23. Okulların ÖFÖYM son test puanlarına yönelik ilişkisiz ölçümler için iki yönlü varyans analizi sonucu

Varyansın Kaynağı	KT	df	KO	F	p
Okullar	207,847	2	103,923	,29	,74
Gruplar	746,189	1	746,189	2,09	,15
Okullar * Gruplar	627,510	2	313,755	,88	,41
Hata	60235,089	169	356,421		
Toplam	3086393,00	175			

Tablo 3.23'e göre okulların son test motivasyonları arasında anlamlı bir farklılık yoktur, $F(169)=,29$, $p>,05$. Deney ve kontrol gruplarında gerçekleştirilen farklı uygulamalara göre son test motivasyonları anlamlı bir farklılık göstermez, $F(169)=2,09$, $p>,05$. Okulların deney ve kontrol gruplarında gerçekleştirilen farklı uygulamalarının ortak etkisine göre son test motivasyonları arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir, $F(169)=,88$, $p>,05$. Bu sonuca göre A okulunun deney ve kontrol gruplarının son test motivasyonu, B okulunun deney ve kontrol gruplarının

son test motivasyonu ve C okulunun deney ve kontrol gruplarının son test motivasyonu birbirinden anlamlı derecede farklı değildir.

3.3.6 Deney gruplarının tamamı ile kontrol gruplarının tamamının ÖFÖYM ön test son test puanlarına ilişkin bulgular

Tüm okullarda yer alan deney ve kontrol gruplarının tamamının fen öğrenmeye yönelik motivasyonları bağımsız örneklem için t testi ile analiz edilmiş ve sonuçlar tablo 3.24’de verilmiştir.

Tablo 3.24. Deney gruplarının tamamı ile kontrol gruplarının tamamının ÖFÖYM ön test-son test t testi analiz sonuçları

Motivasyon		N	(\bar{X})	sd	df	t	p
Ön test	Deney	89	128,87	18,47	173	1,21	,22
	Kontrol	86	125,19	21,41			
Son test	Deney	89	133,96	16,86	173	1,79	,10
	Kontrol	86	128,86	20,59			

Tablo 3.24’de ön test sonuçlarına göre deney ve kontrol gruplarının motivasyonları arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir, $t(173)=1,21$, $p>,05$. Ön test sonuçlarına göre deney grubu ($\bar{X}=128,87$) daha yüksek bir motivasyona sahiptir. Aynı şekilde son test sonuçlarına göre de deney ve kontrol gruplarının motivasyonları arasında anlamlı bir farklılık yoktur, $t(173)=1,79$, $p>,05$. Fakat deney grubunun son test motivasyonu ($\bar{X}=133,96$) daha yüksektir. Buna göre deney grubunda yapılan uygulamalar öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını artırmada kontrol grubundakine göre daha etkili olmuştur. Fakat bu durum gruplar arasında anlamlı bir farklılık oluşturmamıştır.

4. TARTIŞMA

Yapılan çalışmada tüm okullardaki deney gruplarında akademik başarının kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür. Literatürde yer alan pek çok çalışma öğretim esnasında materyal kullanımının, basit araç gereçlerle fen etkinlikleri ve deneyleri düzenlemenin fen bilimleri akademik başarısını artırdığını göstermektedir. Güneş (2013) kuvvet ve hareket ünitesinin öğretiminde üç boyutlu görsel materyal kullanımının öğrencilerin akademik başarısına ve kavram öğrenmesine etkisini araştırdığı yarı deneysel modellenmiş çalışmada deney grubunda akademik başarının daha çok arttığı, kavramların daha etkili öğrenildiği sonucuna ulaşılmıştır. Özsevgeç (2006) ise kullandığı öğretim yöntemine göre tasarladığı öğretim materyalini 5. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinde kullanmış ve öğrencilerin uygulama sonrasında akademik başarılarının anlamlı bir şekilde arttığını bulmuştur. Aynı zamanda yapılan birçok çalışmayla da materyal kullanımının öğrenci başarısı ve derse karşı ilgi ve isteği artırdığı tespit edilmiştir. (Adıgüzel 1998; Başak, 2002; Yıldırım ve Şahin, 1999). Sadece fen bilimleri derslerinde değil diğer derslerde de somut materyal kullanımı, deney ve etkinliklerin akademik başarıyı anlamlı derecede artırdığı şu çalışmalarla da tespit edilmiştir (Sarı, 2010; Bülbül, 2014; Özdemir, 2014; Öz, 2012; Enki, 2014; Erdoğan, 2007; Arı ve diğ., 2014). Yapılan çalışma da literatürle paralellik göstermektedir. Buradan özellikle ülkemizde fen bilimleri öğretiminde bu tür öğretimi destekleyici materyallerin kullanılmasının fen öğretimi açısından önemli olduğu sonucu çıkarılabilir.

Öğretim esnasında materyal kullanımının öğrenciye sağladığı pek çok faydanın doğal sonucu olarak akademik başarıyı artırdığı açıktır. Öğretim ortamında materyal kullanmak sadece bilişsel alan becerilerini değil duyuşsal alan becerilerini de olumlu yönde etkilemekte ve öğrencinin konuyu daha iyi öğrenebilmesi adına pek çok fayda sağlamaktadır. Bu faydaların neler olduğu şu çalışmalarla da açıkça belirtilmiştir. Hackbarth (1996) yapmış olduğu çalışmada öğretimde materyal kullanımın

öğretim ortamını zenginleştirerek öğrencilerin ilgilerini artırdığını ve böylece onların öğrenmeye ve ders çalışmaya karşı istekli hale geldiğini, öğrencilerin önceki öğrendikleri ile yeni öğrendikleri arasında ilişki kurabilmesini kolaylaştırdığı, günlük yaşamla öğrendikleri konular arasında bağlantı kurmalarını sağladığı böylece dış dünyayı daha iyi anlamalarına yardımcı olduğu, konunun daha iyi anlaşılmasına ve bilgiyi değerlendirmede de etkili olduğunu bulmuştur. Aydın ve diğ. (2004) yaptıkları çalışmada ise öğretim ortamında kullanılan materyalin etkin bir iletişim aracı olduğunu böylece iyi tasarlanmış bir öğretim materyallerinin öğretim sürecinden beklenen hedeflerin gerçekleşmesini sağladığını ifade etmişlerdir. Bunun yanı sıra bazı araştırmacılar öğretimde materyal kullanımının yararlarını şöyle dile getirmiştir. Çilenti (1988), materyal öğrenme isteğini artırır, öğrencilerin ilgisini çeker, öğretimi zenginleştirir, öğretimi daha anlaşılır hale getirir, daha kısa anlatımlı öğretim olanağı sağlar, konuları daha basit ve somut olarak ortaya koyma olanağı verir. Küçükahmet (1997) ise materyal kullanımının zamandan ve sözden ekonomiklik sağladığını, belli bir fikrin göz önünde canlandırılmasına olanak verdiğini, karmaşık fikirlerin basite indirgenmesine yardımcı olduğunu, öğrencilerin ilgi ve dikkatini artırarak öğretime yardımcı olduğunu vurgulamıştır. Böylece materyaller soyut ve karmaşık kavramları somutlaştırmakta, karmaşık olay örgülerini daha iyi ve doğru kavratmakta bunun sonucunda da konu ve kavramlar daha anlaşılır hale gelmektedir. Tüm bu faydaların doğal sonucu olarak yapılan çalışmada deney gruplarında etkili öğrenmelerin gerçekleştiği ve FBABT akademik başarısının kontrol gruplarına göre anlamlı düzeyde daha fazla olduğu görülmüştür. Bu gruplarda öğretimin materyallerle desteklenmesi akademik başarının yükselmesinin nedeni olarak görülebilir. Özellikle öğretim ortamında konunun özelliklerine ve öğrenci seviyesine uygun olarak tasarlanmış öğretim materyali ve araç gereçlerinin faydasını Öztürk (2007)'de şu şekilde dile getirmiştir. Eğitim programına ve öğrenci seviyesine göre hazırlanmış öğretim materyalleri ve araç gereçleri öğretim için gerekli olan süreyi kısaltarak öğrenmeyi kolaylaştırır. Çünkü öğretim materyalleri öğrencilerin dikkatini sürekli ders üzerine odaklayacaktır. Hele ki soyut ve karmaşık konuların anlaşılmasında öğretimi somutlaştıracak görsel materyaller ve araç gereçler konunun anlamlı ve daha etkili öğrenilmesini sağlayacaktır. Bu bağlamda yapılan çalışmada deney gruplarında akademik başarının yüksek olmasının nedeni görsel materyallerin soyut konuları somutlaştırarak öğrencilerin yaparak yaşayarak

öğrenmelerine olanak vermesi olarak düşünülebilir. Bu durum Yalın (2004) tarafından yapılan çalışmada öğretim materyallerinin duyu organlarını işe koştuğu için öğretimi somutlaştıracak ve kullanılan duyu organının sayısı arttıkça öğrenmenin verimliliği ve kalıcılığı artacaktır şeklinde dile getirilmiştir. Bu sebeplerle öğretim ortamı somut materyallerle desteklenmezse öğrenciler soyut kavramları yeterince doğru ve anlamlı öğrenemeyeceklerdir. Bu durumda kavramlar doğru öğrenilemediğinden öğrencilerin kafasında pek çok soru ve yanlış düşünceler yer alacaktır. Bu yanlış düşünceler öğrencilerde kavram yanılgılarına sebep olabilir. Özellikle Tatar ve Cansüngü (2005) yaptıkları çalışmada öğrencilerin kavram yanılgılarına sahip olduğu konularda materyal kullanmasının kavram yanılgılarını gidermede önemli olduğunu vurgulamışlardır. Bu bağlamda fen bilimlerinde soyut kavramlar içeren sesin yayılması konusuna yönelik materyaller geliştirilmiş olması fen öğretimi açısından önem arz etmektedir. Karamustafaoğlu (2006)'da öğretimde materyal kullanımının yaşamsal bir önem taşıdığını vurgulamıştır. Tüm bu sonuçların neticesinde gerek yapılan çalışmada gerekse önceki çalışmalarda öğretim ortamında öğrenci seviyesine, programa ve konunun özelliklerine uygun olarak tasarlanmış öğretim materyallerinin öğretim ortamında kullanılmasının öğrenciye sağladığı etkileri açıkça ortaya koymuştur.

Öğretimde materyal kullanımının yanı sıra bazı basit araç gereçler kullanarak fen etkinlikleri tasarlanmanın ya da basit ve kolay ulaşılabilir araçlarla deneyler yapmanın başta akademik başarıyı artırmak üzere öğrenciye ve öğrenme ortamına sunduğu faydalar literatürde yapılan çalışmalarla görülmektedir. Başdaş (2007) çalışmasında basit malzemeler kullanarak düzenlediği fen aktivitelerinin öğrenci başarısını anlamlı derecede artırdığını söylemiştir. Karamustafaoğlu (2003) ise, basit araç-gereçlerle hazırlanmış deneylerin öğrenci başarısını olumlu yönde artırdığını bulmuştur. Başkurt (2009) 8. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinin basit malzemelerle yapılan fen aktiviteleri ile işlemenin başarıyı anlamlı derecede artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Öztürk (2007)'de yaptığı çalışmada fen bilgisi dersini basit malzemelerle yaptığı deneylerle işlediğinde başarının geleneksel yöntemle göre daha çok arttığını bulmuştur. Yapılan çalışmada ise deney gruplarında basit araçlarla tasarlanan deney etkinliklerinin okullardaki her bir deney grubunda, her bir kontrol grubuna göre ve tüm deney grubunda tüm kontrol grubuna göre öğretimde daha etkili sonuçlar

verdiğinin ve FBABT akademik başarısını deney grupları lehine anlamlı derecede artırdığının bulunması literatür çalışmalarını desteklemektedir. Bu durum günlük hayatta kolay ulaşılabilecek malzemeler kullanılarak basit deney etkinlikleri düzenlemenin öğrencilerin etkili öğrenmeler gerçekleştirmesinde olmazsa olmaz bir unsur olduğunu düşündürmektedir. Bu durumu Gürdal ve Çağlar (2000) kuvvet hareket, ısı ve sıcaklık, ses ve ışık, elektrik ve manyetizma gibi konularda basit malzemeler kullanarak fen deneyleri yaptığında öğretimin daha etkili hale geldiğini tespit ederek göstermiştir. Korwin ve Jones (1990) ise basit malzemeler kullanarak yapılan etkinliklerin öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini artırmada ve kalıcılığı sağlamada faydalı sonuçlar verdiğini bulmuştur. Bu sonuçlar ve çalışmadan elde edilen sonuçlar göstermektedir ki deney yapmak için illa pahalı ve zor ulaşılabilecek malzemelere gerek olmayıp günlük yaşamda kullandığımız basit araç gereçleri kullanarak deney etkinlikleri tasarlamak öğrencilerin doğru ve anlamlı öğrenmelerinde son derece önemlidir. Aynı zamanda fen bilimleri öğretmenlerinin de malzeme yetersizliğini öne sürerek fen bilimleri öğretiminde çok önemli bir yere sahip olan deneyleri günlük hayattan malzemeler kullanarak da yapabileceklerinin farkına varabilecekleri sonucuna da ulaşılabilir. Özellikle bu malzemelerle tasarlanan deney etkinlikleri öğrencilerin günlük yaşamla iç içe olmasını sağlayarak soyut konuların somutlaşmasına böylece kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesine yardımcı olmaktadır. Bu durumu, Gürdal ve Kılıç'ın (1997) maddeyi tanıyalım ünitesinde yaptığı çalışmada konuya ait kavramların öğretilmesinde basit araç gereçlerle yapılan deneylerin kullanılmasının kavramların kazanılmasında ve hatırlanmasında daha etkili sonuçlar verdiğini bulmaları da desteklemektedir.

Literatürde yer alan çalışmalar ile yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlar göstermektedir ki öğretimde materyal kullanımı ve basit malzemelerle deney etkinlikleri tasarlamak etkili öğrenmelerin gerçekleşmesinde öğretim ortamında mutlak kullanılması gereken birer unsurdur. Özellikle başta soyut ve karmaşık konular olmak üzere tüm fen bilimleri konularında bu tarz uygulamaların yer alması öğrencilerin etkili ve kalıcı öğrenmesinde oldukça faydalıdır. Yapılan çalışmada bu fayda deney gruplarında akademik başarının anlamlı derecede artmasıyla açıkça görülmektedir. Aynı zamanda çalışmadan elde edilen sonuçlar akademik başarıyla ilgili kurulan tüm hipotezleri desteklediği için sesin yayılması gibi anlaşılması güç

konuların daha etkili öğrenilmesinde bu tarz uygulamalara yer verilmesi gerektiğini göstermektedir.

Öğrenme ortamında akademik başarının artmasında yalnızca bilişsel faktörler etkili olmayıp bazı duyuşsal faktörlerin de akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir. Duyuşsal faktörler arasında önemli bir yeri olan motivasyonun öğrenme üzerine ve doğal olarak öğrenci akademik başarısı üzerine etkisi literatürde pek çok araştırmayla incelenmiştir. Bu alanda yapılan araştırmalar (Uğuroğlu ve Walberg 1979; Öncü, 2012) motivasyon ile başarı arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Başka bir araştırma ise motivasyon düzeyi düşük öğrencilerin başarı düzeylerinin de düşük olduğunu göstermiştir (Altun ve Erden 2006; Engin Demir 2009; Altun, 2009). Spitzer'e (1996) göre öğretimde başarı, öğrenci motivasyonuna bağlı olup öğrenci motivasyonu düşükse düşük, yüksekse yüksektir. Motivasyonun başarı ile ilişkisini inceleyen Keller, Wlodkowski, Herzberg, Maslow, Mayo, McClelland, McGregor, Likert, Luthans ve Vroom'nun teorileri de öğrencilerin öğrenmesinde ve başarılı olmasında motivasyonun çok önemli bir faktör olduğunu vurgulamaktadır. Literatürde yapılan bu çalışmalarda da görüldüğü gibi motivasyon düzeyi yüksek grupların akademik başarısı da yüksektir. Bunu destekler nitelikte gerçekleştirilen çalışmada okullar arasında son test motivasyonu en yüksek olan C okulunun son test başarısının da en yüksek olduğu, aynı zamanda tüm deney ve kontrol grupları arasında son test motivasyonu en yüksek olan deney 4 grubunun son test başarısının da en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle öğrenme ortamında öğrenci motivasyonunu artıracak uygulamalara yer verilmesi gerekmektedir. C okulunun ve C okulunda yer alan deney 4 grubunun son test motivasyonunun ve akademik başarılarının anlamlı bir farklılık olmasa da diğer okul ve gruplara göre daha yüksek olmasının sebebi C okulundaki fen bilimleri öğretmeninin deneysel etkinliklere ya da öğrencilerin aktif katılımının olduğu neşeli uygulamalara yer veriyor olması, fene karşı olumlu bir tutum geliştirerek feni sevdirmesi olabilir.

Motivasyon üzerine yapılan araştırmalara bakacak olursak Glynn ve diğ., (2009) öğrencilerin sınıf içi etkinliklere katıldıkça, sorular sordukça, araştırdıkça, çalıştıkça motivasyonlarının daha çok artacağını ve bu doğrultuda akademik olarak daha başarılı olacaklarını bulmuşlardır. Başdaş (2007) yaptığı çalışmasında basit malzemelerle yapılan fen aktivitelerinin 6. sınıf öğrencilerinin fen öğrenmeye

yönelik motivasyonlarını artırdığını bulmuştur. Çoban (2005)'de benzer bir araştırma yaparak derste öğretim materyali kullanımının, öğrencilerin motivasyonunu artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Schell (1994) ise basit araçlarla yapılan fen deneylerinin öğrencilerin fen bilimine yönelik motivasyonu anlamlı düzeyde artırdığını tespit etmiştir. Yapılan çalışmada önceki yapılan çalışmalarla paralellik göstererek öğretim esnasında materyal kullanımının ve deney etkinlikleri yapmanın öğrencileri öğrenme sürecine bizzat katarak öğrenci motivasyonunu artırmada etkili olduğunu göstermektedir. A okulunda deney 2 ve kontrol 2 grubunun motivasyon düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olması ve aynı zamanda toplu sonuçlarda deney gruplarının tamamının son test motivasyon düzeyinin kontrol gruplarının tamamına göre daha yüksek olması materyal kullanımı ile deney etkinliklerinin motivasyonu artırmada daha etkili sonuçlar verdiğini göstermektedir. Bunun yanı sıra A okulunun deney 1 ve kontrol 1 grubu ile , B ve C okullarında yer alan deney ve kontrol grupları arasında son test motivasyonları açısından anlamlı bir farklılık çıkmaması öğrenci motivasyonunu artırmak adına daha uzun soluklu çalışmalara yer verilmesi gerektiğini ya da motivasyonu artırmada tek başına materyal kullanımının yeterli olmayacağını da göstermektedir. Bu sonuçlara göre A okulunda deney 1 ve kontrol 1 grupları arasında, B ve C okullarının deney ve kontrol grupları arasında ve deney gruplarının tamamı ile kontrol gruplarının tamamı arasında son test motivasyonları açısından anlamlı bir farklılık vardır hipotezleri reddedilmiştir. Bu nedenle motivasyon düzeylerinde anlamlı düzeyde bir artış olması için materyal kullanımının yanı sıra fen öğretiminde öğrencilerin etkinliklere katılması, rahatlıkla sorular sorabilmesi, neşeli bir öğretim ortamının sağlanmış olmasının etkili olacağı düşünülebilir. Özellikle yapılan benzer çalışmalarda öğrencilerin araştırmaya, performansa, iletişime, işbirlikli çalışmaya ve katılıma yönelik motivasyonlarının yüksek düzeyde olduğunu göstermiştir (Yaman ve Dede, 2007; Güvercin, 2008; Yenice ve diğ., 2012). Wilson (2001), aktif katılım, başarılı öğrenme deneyimleri gibi faktörlerin motivasyon düzeyinin yükselmesinde etkili olduğunu söylemiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma bulgularından elde edilen sonuçlar verilmiş ve başka araştırmalar için çeşitli önerilerde bulunulmuştur. Araştırmada kullanılan FBABT ve ÖFÖYM testlerinden elde edilen bulguların sonuçları iki temel başlık altında verilmiştir.

Uygulama öncesi A, B ve C okullarında yer alan deney ve kontrol gruplarının fen bilimleri dönem başarıları bakımından denk seviyelerde olduğu ve gruplar arasında başarı yönünden anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

5.1.FBABT'ye İlişkin Sonuçlar

FBABT'ye ilişkin sonuçlar aşağıda maddeler halinde verilmiştir;

- A okulunda FBABT ön test ortalamalarına göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.
- B okulunda FBABT ön test ortalamalarına göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.
- C okulunda FBABT ön test ortalamalarına göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.
- A okulunda FBABT son test ortalamalarına göre deney ve kontrol grupları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık vardır.
- B okulunda FBABT son test ortalamalarına göre deney ve kontrol grupları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık vardır.
- C okulunda FBABT son test ortalamalarına göre deney ve kontrol grupları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık vardır.
- Okullar arasında FBABT ön test ortalamaları açısından B okulunun akademik başarıları diğerlerine göre daha yüksek olmasına rağmen anlamlı bir farklılık yoktur.
- Okullar arasında FBABT son test ortalamaları açısından C okulunun akademik başarıları diğerlerine göre daha yüksek olmasına rağmen anlamlı bir farklılık yoktur.

- Gruplar karşılaştırıldığında ise en başarılı grup C okulunda yer alan deney 4 grubudur.
- Deney gruplarının tamamı ile kontrol gruplarının tamamı arasında FBABT ön test ortalamaları açısından anlamlı bir farklılık yoktur.
- Deney gruplarının tamamı ile kontrol gruplarının tamamı arasında FBABT son test ortalamaları açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık vardır.

5.2.ÖFÖYM Testine İlişkin Sonuçlar

ÖFÖYM testine ilişkin sonuçlar maddeler halinde verilmiştir;

- A okulunda ÖFÖYM ön test ortalamalarına göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.
- B okulunda ÖFÖYM ön test ortalamalarına göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.
- C okulunda ÖFÖYM ön test ortalamalarına göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.
- A okulunda ÖFÖYM son test ortalamalarına göre deney 1 ve kontrol 1 grupları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Fakat deney 2 ve kontrol 2 grupları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık vardır.
- B okulunda ÖFÖYM son test ortalamalarına göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.
- C okulunda ÖFÖYM son test ortalamalarına göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.
- Okullar arasında ÖFÖYM ön test ortalamaları açısından C okulu en fazla ortalamaya sahip olmasına rağmen anlamlı bir farklılık yoktur.
- Okullar arasında ÖFÖYM son test ortalamaları açısından C okulu en fazla ortalamaya sahip okul olmasına rağmen anlamlı bir farklılık yoktur.
- Gruplar karşılaştırıldığında ise motivasyonu en yüksek grup C okulunda yer alan deney 4 grubudur.
- Deney gruplarının tamamı ile kontrol gruplarının tamamı arasında ÖFÖYM ön test motivasyon ortalamaları açısından anlamlı bir farklılık yoktur.
- Deney gruplarının tamamı ile kontrol gruplarının tamamı arasında ÖFÖYM son test motivasyon ortalamaları açısından anlamlı bir farklılık yoktur.

5.3. Öneriler

Bu araştırmanın sonuçları değerlendirildiğinde ışığın ve sesin yayılması ünitesi kapsamında yer alan sesin yayılması konusunda ilgili tasarlanan materyallerin, deney ve etkinliklerin öğrencilerin akademik başarısını anlamlı derecede artırdığı ve motivasyon düzeylerini de yükselttiği tespit edilmiştir. Bu bağlamda araştırma sonuçlarına bakılarak ve aynı zamanda araştırmacının deneyimlerinden de yararlanarak benzer çalışmaları yapacak araştırmacılara bir takım önerilerde bulunulmuştur.

- Araştırma sonuçlarından yola çıkarak fen bilimleri dersi gibi içerisinde pek çok soyut kavram ve olayları barındıran derslerde ya da konularda öğretimi somutlaştıracak ya da daha anlaşılır hale getirecek materyaller etkinlikler, deneyler, oyunlar ya da bazı teknolojik görsel ve işitsel uygulamalara yer verilerek öğretim gerçekleştirilebilir.
- Öğretmenleri materyal geliştirme ya da deney ve etkinlik tasarlama konusunda teşvik etmek için eğitim fakültelerinde yer alan materyal geliştirme dersine önem verilebilir ya da MEB bünyesinde öğretmenler arasında ödüllü materyal geliştirme yarışmaları düzenlenebilir veya hizmet içi eğitimlere yer verilerek öğretmenler materyal kullanma ya da tasarlama konusunda bilinçlendirilebilir.
- MEB bünyesinde materyal tasarlama konusunda öğretmenler arasında gerçekleştirilecek yarışmada dereceye giren materyal/materyallerin üretimi sağlanarak ülke genelindeki tüm okullara gönderilmesi sağlanabilir.
- Araştırma sonucuna bakıldığında sesin yayılması konusunda geliştirilen materyal ve deney etkinliklerinin başarıyı artırmada olumlu etkisi olduğu bulunduğu için fen derslerinde başta soyut konular olmak üzere özellikle öğrencilerin anlamakta zorlandığı farklı konularda da materyaller ya da deneyler tasarlanabilir.
- Öğretmenler materyal tasarlarırken öğrencilerin seviyelerine uygun, onların ilgi ve ihtiyaçlarına hitap edebilen, anlaşılması kolay, ucuz, öğretim hedeflerine ve kazanımlarına uygun, öğrencilerin günlük hayatla ilişki kurmasına yardımcı olacak, dayanaklı materyallerin tasarlamaya ve geliştirmeye önem vermelidir.

- Gerçekleştirilen çalışmada tasarlanan materyallerin, deney ve etkinliklerin öğrencilerin akademik başarısına ve motivasyonuna etkisi incelenmiştir. Sonraki çalışmalarda bu etkilerinin yanı sıra kavram öğrenmeye, bilgilerin kalıcılığına, tutuma, öğrencilerin problem çözme, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme ya da bilimsel süreç becerilerine etkisi de incelenebilir.
- Bu çalışma 3 farklı okulda 175 örnekleme sınırlı kalmıştır. Çalışma farklı düzeylerdeki okullarda (düşük başarılı, orta düzeyde başarılı ya da yüksek başarılı) örneklem sayısı artırılarak tekrarlanabilir.
- Yapılan çalışmada nicel araştırma yöntemi kullanılmış olup deneysel modele yer verilmiştir. Deneysel model içerisinde ise yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma farklı yöntemler kullanılarak gerçekleştirilebilir örneğin yalnızca nitel yöntem ya da nitel ya da nicel yöntemin birleştirildiği karma yöntem kullanılarak tekrarlanabilir. Bunun yanı sıra nicel yöntem içinde yer alan farklı modellere de yer verilebilir. Örneğin betimsel model, bağıntısal model ya da nedensel karşılaştırma modeli kullanılabilir. Deneysel modele yer verildiğinde ise tam deneysel desene de yer verilebilir.
- Materyal ve deney etkinlikleriyle ders işlendikten sonra öğrenciler farklı ölçme değerlendirme araçlarıyla değerlendirilebilir. Örneğin açık uçlu sorular, mülakatlar, öz değerlendirme ve akran değerlendirme testleri, performans değerlendirme testleri, kavram haritaları ya da anekdotlara yer verilebilir.
- Bu çalışma 2 haftalık kısa bir süreçte uygulanmıştır. Öğrenme üzerine motivasyonun etkisini daha iyi görebilmek için daha uzun soluklu çalışmalara yer verilmesi önerilebilir.

KAYNAKLAR

Abrahams I., Millar R., Does Practical Work Really Work? A Study of the Effectiveness of Practical Work as A Teaching and Learning Method in School Science, *International Journal of Science Education*, 2008, **30** (14), 1945-1969.

Adıgüzel Y., İlköğretim Okulları 4. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Ege Bölgesi Konusunun Araç-Gereç Kullanılarak Öğretiminin Değerlendirilmesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1998, 74071.

Aikenhead G. S., Science Education: Border Crossing into the Subculture of Science, *Studies in Science Education*, 1996, **27**, 1-52.

Akdeniz A. R., Ayas A., Çepni S., Fen Bilgisi Eğitiminde Laboratuvarın Yeri ve Önemi - III: Ülkemizde Laboratuvarın Kullanımı ve Bazı Öneriler, *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 1994, **206**, 24- 28.

Akdeniz A. R., Çepni S., Azar A., Fizik Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Kullanım Becerilerini Geliştirmek için Bir Yaklaşım, *III. Ulusal Fen Bilimleri Sempozyumu*, Trabzon, Türkiye, 23-25 Ekim 1998.

Akpınar B., Turan M., İlköğretim Okullarında Fen ve Teknoloji Eğitiminde Materyal Kullanımı. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi Ankara, Türkiye, 16-18 Eylül 2002.

Alkan C., *Eğitim Ortamları*, 1. Baskı, Ankara Üniversitesi Yayınları, Ankara, 1979.

Allen M. J., Yen W. M., *Introduction to Measurement Theory*, 1nd ed., Waveland Press, United States of America, 1979.

Alsop S., Watts M., Facts and Feelings: Exploring The Affective Domain in the Learning of Physics, *Physics Education*, 2000, **35**, 132-138.

Altun A., Oklun S., *Güncel Gelişmeler Işığında İlköğretim Matematik-Fen-Teknoloji-Yönetim*, Anı Yayıncılık, Ankara, 2005.

Altun S., Erden M., Öğrenmede Motive Edici Stratejiler Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlilik Çalışması, *Yeditepe Üniversitesi Edu*, 2006, **2**(1),1-16.

Altun S., An Investigation of Teachers Parents and Students Opinions on Elementary Students Academic Failure, *İlköğretim Online*, 2009, **8**(2), 567-586

Anderman E. M., Young A.L., Motivation and Strategy Use in Science:Individual Differences and Classroom Effects, *Journal of Research in Science Teaching*, 1994, **31**(8), 811-83.

Anderman E. M., Midgley C., Changes in Achievement Goal Orientations Perceived Academic Competence and Grade Sacross the Transition to Middle- Level Schools, *Contemporary Educational Psychology*, 1997, **22**(3), 269–298.

Anderman E. M., Sinatra G. M., Gray, D. L., The Challenges of Teaching and Learning About Science in the Twenty-First Century: Exploring the Abilities and Constraints of Adolescent Learners, *Studies in Science Education*, 2012, **48**(1), 89-117.

Arı A., Eren E., Çam Ş., Akifova G., Tahirova G., Ortaokul Beşinci Sınıf Derslerine Yönelik E-Değerlendirme Materyallerinin Geliştirilmesi, *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2014, **7**(1), 179-203.

Arık A., *Motivasyon ve Heyecana Giriş*, 1. Baskı, Çantay Kitabevi, İstanbul, 1996.

Arslanoğlu İ., *Bilimsel Yöntem ve Araştırma Teknikleri Ders Notları*, 1. Baskı, Gazi Kitabevi, Ankara, 2016.

Aslan Z., Doğdu S., *Eğitim Teknolojisi Uygulamaları ve Eğitim Araç-Gereçleri*, 1. Baskı, Tek Işık Ofset, Ankara, 1993.

Atasoy Ş., Tekbıyık A. Gülay A., Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Ses Kavramını Anlamaları Üzerine Kavram Karikatürlerinin Etkisi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2013, **10**(1),176-196.

Ayas A., Karamustafaoğlu Ö., Sevim S., Karamustafaoğlu S., Fen Bilgisi Öğrencilerinin Bilgilerini Günlük Yaşamla ilişkilendirebilme Seviyeleri, *Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, Maltepe Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, 7-8 Eylül 2001.

Aydın Y., Sosyal Bilgiler Dersinde Görsel Materyal Kullanımının Başarıya ve Derse Tutuma Etkisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu, 2004, 144137.

Aydın N., 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesinde Kullanılan Etkinliklerin Öğrencilerin Derse Karşı Tutumlarına Etkisi, Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2008, 218918.

Aydoğdu C., Kimya Eğitiminde Yapılandırmacı Metoda Dayalı Labaratuar ile Doğrulama Metoduna Dayalı Labaratuar Eğitiminin Öğrenci Başarısı Bakımından Karşılaştırılması, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2003, **25**,14-18.

Azar A., Ortaöğretim Fen Bilimleri ve Matematik Öğretmeni Adaylarının Öz Yeterlilik İnançları, *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2010, **6**(12), 235–252.

Azizoğlu N., Uzuntiryaki E., Kimya Laboratuvarı Endişe Ölçeği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2006, **30**, 55-62.

Azizoğlu N., Çetin G., 6 ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri, Fen Dersine Yönelik Tutumları ve Motivasyonları Arasındaki İlişki, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 2009, **17**(1), 171–182.

Bakaç M., Kesercioğlu T., Durmuş, S. H., Akçay H., Türkiye Geneline İlköğretim Okullarının II. Kademesinde Fen Eğitiminin Geleceğine Yönelik Bir Çalışma, *II. Ulusal Eğitim Sempozyumu Bildirileri*, İstanbul, Türkiye, 18-20 Eylül 1996.

Balagun T. A., Odubunni O., The Effect of Lecture Teaching Methods on Cognitive Achievement in Integrated Science, *Journal Research in Science Teaching*, 1991, **28**, 213-224.

Balcı A., *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntem, Teknik ve İlkeler*, 12. Baskı, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara, 2016.

Baltürk M., Fen Bilgisi Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Kullanımında Karşılaştıkları Zorluklar ve Çözüm Önerileri (Trabzon İli Örneği), Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars, 2006, 182872.

Barak M., Closing the Gap Between Attitudes and Perceptions About Ict-Enhanced Learning Among Pre-Service STEM Teachers, *Journal of Science Education and Technology*, 2014, **23**(1), 1-14.

Barlia L., High School Students' Motivation to Engage in Conceptual Change Learning in Science, Doctoral Dissertation, The Ohio State University, Ohio, 1999.

Barman C. R., Miller J. A., Two Teaching Methods and Students' Understanding of Sound, *School Science and Mathematics*, 1996, **2**, 63-67.

Başak A., Materyal Kullanımının İlköğretim Okulu Öğrenci Başarısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2002, 126571.

Başdaş E., İlköğretim Fen Eğitiminde Basit Malzemelerle Yapılan Fen Aktivitelerinin Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Motivasyona Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa, 2007, 200141.

Başkurt P., İlköğretim 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Kuvvet ve Hareket Ünitesinin Basit Malzemelerle Yapılan Fen Aktiviteleri ile Öğretilmesinin Başarıya, Kalıcılığa ve Tutuma Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2009, 278330.

Bayrak B., İlköğretim Okullarında Görev Yapan Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Milli Eğitim Bakanlığı İkinci Kademe Fen Bilgisi Öğretim Programına İlişkin Görüşleri, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2003, 132644.

Bayrak B., Erden A. M., Fen Bilgisi Öğretim Programının Değerlendirilmesi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 2007, **15**(1), 137-154.

Beaty W.J., Children's Misconcepts about Science-A list compiled by the AIP Operation Physics Project [www], William J. Beaty Retrieved March, 14, 2002, from the World Wide, <http://www.amasci.com/miscon/opphys.html>, (Ziyaret tarihi:18 Temmuz 2006).

Bennett J., Lubben F., Hogarth S., Bringing Science to Life: A Synthesis of the Research Evidence on the Effects of Context-Based and Sts Approaches to Science Teaching, *Science Education*, 2006, **91**(3), 347-370.

Bolat M., Sözen M., İlköğretim Öğrencilerinin Sesin Hızı ile İlgili Sahip Oldukları Kavram Yanılgılarının ve Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi, *X. Ulusal FenBilimleri ve Matematik Eğitim Kongresi*, Niğde, Türkiye, 27-30 Haziran 2012.

Bonney C., Klemper T., Zusho A., Coppola B. P., Pintrich P. R., Student Learning in Science Classrooms: What Role Does Motivation Play?, Editör: S. Alsop, *Beyond Cartesian Dualism: Encountering Affect in the Teaching and Learning of Science*, Dordrecht, The Netherlands: Springer, 83-97, 2005.

Bozdoğan A., Fen Bilgisi Öğretiminde Çalışma Yaprakları ile Öğretimin Öğrencilerin Fen Bilgisi Tutumuna ve Mantıksal Düşünme Becerilerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana, 2007, 206441.

Brophy J., *Motivating Students to Learn*, Third Edition, Routledge 270 Madison Avenue, New York, 2010.

Bülbül M. Ş., The Effect of Enriched Course Materials About Motion on Ninth Grade Sighted and Totally Blind Students' Achievement, Motivation, Attitude, Perception of Learning Environment and Interaction in Inclusive Classes, Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2014.

Büyüköztürk Ş., *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı*, 22. Baskı, Pegem Akademi, Ankara 2016.

Can A., *SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi*, 1. Baskı, Pegem Akademi, Ankara, 2013.

Cohen L., Manion L., *Research Methods in Education*, Fourth Edition, Routledge, Great Britain, 1994.

Crocker L., Algina J., *Introduction to Classical and Modern Test Theory*, CBS College Publishing, New York, 1986.

Çalık M., Okur M., Taylor N., A Comparison of Different Conceptual Change Pedagogies Employed Within the Topic of Sound Propagation, *Journal of Science Education and Technology*, 2011, **20**, 729-742.

Çeken R., Sekizinci Sınıf Öğrencilerine Fiziksel ve Kimyasal Değişmelerin Basit Fen Aktiviteleri ile Öğretilmesinin Başarıya Etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2007, 207048.

Çepni S., *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*, 1. Baskı, Erol Ofset, Trabzon, 2001.

Çepni S., Ayvacı H. Ş., Laboratuvar Destekli Fen ve Teknoloji Öğretimi, Editör: S. Çepni, *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi İçinde*, 5. Baskı Pegem A Yayıncılık, Ankara, 158-188, 2006.

Çepni S., Bayrakçeken S., Yılmaz A., Yücel C., Semerci Ç., Köse E., Sezgin F., Demircioğlu G., Gündoğdu K., *Ölçme ve Değerlendirme*, 2. Baskı, Pegem A Yayıncılık, Ankara, 2008.

Çıkrıkçı Demirtaşlı R. N., *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*, 3. Baskı, Edge Akademi, Ankara, 2014.

Çınar S., İlköğretim 5. Sınıf Fen Bilgisi Programında Yer Alan “Işık” Ünitesiyle İlgili Basit Araç Gereçler İçeren Deneysel Etkinlikler Geliştirme, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2003.

Çırakoğlu, M., Saracaloğlu A. S., İlköğretimin Birinci Kademesinde Çoklu Zekâ Kuramı Uygulamalarının Erişime Etkisi, 2009, *Türk Eğitim Bilimler Dergisi*, 7(2), 425-449.

Çilenti K., *Fen Eğitimi Teknolojisi*, 1. Basım, Kadioğlu Matbaası, Ankara, 1985.

Çoban O., İlköğretim Hayat Bilgisi Dersi Öğretmenlerinin Görsel Öğretim Materyallerini Kullanma Düzeyleri ve Materyal Kullanımını Etkileyen Faktörler, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2005.

Daşdemir N., Orta Öğretimde Basit Araç ve Gereçlerle Yapılabilecek Biyoloji Deney ve Uygulamaları, Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanlar Anabilim Dalı, Ankara, 2006, 182234.

Dede Y., Yaman S., Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2008, 2(1), 19-37.

Demir R., Öztürk N., Dökme G., İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Motivasyonlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2012, (23), 1-21.

Demirel Ö., *Eğitimde Program Geliştirme*, 20. Baskı, Pegem Akademi, Ankara, 2013.

Demirci B., Çağdaş Fen Bilimleri Eğitimi ve Eğitimcileri, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1993, (9), 155-160.

Demirci N., Efe S., İlköğretim Öğrencilerinin Ses Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2007, 1(1), 23-56.

Demircioğlu H., Geban Ö., Fen Bilgisi Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim ve Geleneksel Problem Çözme Etkinliklerinin Ders Başarısı Bakımından Karşılaştırılması, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1996, (12), 183-185.

Dilber R., Sözbilir M., Şenocak E., Öğrenci Gözüyle Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Derslerinde Kullandıkları Öğretim Yöntem ve Teknikleri, *Milli Eğitim*, 2006, (172), 276-286.

Dindar H., Yaman S., İlköğretim Okulları Birinci Kademedeki Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Eğitim Araç-Gereçlerini Kullanma Durumları. *Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2003, (13), 167-176.

Doğru M., Kıyıcı F. B., Fen Eğitiminin Zorunluluğu, Editörler: Aydoğdu M., Kesercioğlu T., *İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi*, 1. Basım, Anı yayıncılık Ankara, 1-8, 2005.

Donnelly J. F., The Place of the Laboratory in Secondary Science Teaching, *International Journal of Science Education*, 1998, **20**(5), 585-596.

Driver R., Squires A., Rushworth P., Wood Robins V., *Making Sense of Secondary Science: Research Into Children's Ideas*, 1st ed., Routledge, London, 1994.

Duit R., Treagust D., Learning in Science: From Behaviourism Towards Social Constructivism and Beyond, Editörler: Fraser B., Tobin K., *International Handbook of Science Education*, 1st ed., Kluwer Academic, UK: Dordrecht, 3-26, 1998.

Duschl R. A., Schweingruber H. A., Shouse A. W., Washington D. C., *Taking Science to School: Learning and Teaching Science in Grades K-8*, National Academies Press, Washington, 2006.

Eker A., Ortaöğretim Coğrafya Eğitimi-Öğretiminde Görsel Materyallerin Kullanımı ve Öğrenme Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2003.

Ekiz D., *İlköğretimde Fen Bilimi Öğretimi ve Öğrenimi: Felsefi, Psikolojik Temelleri ve Pratiksel Uygulamaları*, 1. Baskı, Derya Yayınevi, Trabzon, 2001.

Engin Demir C., Factors Influencing the Academic Achievement of the Turkish Urban Poor, *International Journal of Educational Development*, 2009, **29**(1) 17-29.

Enki K., Somut Materyal Kullanımının Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Dönüşüm Geometrisi ve Geometrik Figürlerin Farklı Yönlerden Görünümleri Üzerindeki Başarılarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2014, 379954.

Ercan O., The Effects of Multimedia Learning Material on Students' Academic Achievement and Attitudes Towards Science Courses, *Journal of Baltic Science Education*, 2014, **5**(13), 608-62.

Erdoğan B., The Effects of Physical Manipulative With or Without Self-Metacognitive Questioning on Sixth Grade Students' Knowledge Acquisition in Polygons, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2007, 177574.

Ergin A., *Öğretim Teknolojisi İletişim*, 1. Baskı, Pegem Yayıncılık, Ankara, 1995.

Ersoy Y., Ardahan H., İlköğretim Okullarında Kesirlerin Öğretimi: Tanıya Yönelik Etkinlikler Düzenleme, Matematikçiler Derneği, <http://www.matder.org.tr/index.php?option=> (ziyaret tarihi: 13 Şubat 2013).

Eshach H., Schwartz J. L., Sound stuff? Naive Materialism in Middle-School Students' Conceptions of Sound, *International Journal of Science Education*, 2006, **28**(7), 733–764.

Eş H., Sarıkaya M., İlköğretim 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Kazanımları ile İlgili Öğretmen Görüşlerinin Değerlendirilmesi, *Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 2010, **6**(1), 32-45.

Fensham P., Gunstone P., White R., *The Content of Science: A Constructivist Approach to Its Teaching and Learning*, 1st ed., The Falmer Press, London, 1994.

Fidan N., Erden M., *Eğitime Giriş*, 1.Baskı, Alkım Yayınları, Ankara, 1998.

Gezer K., Köse S., Sürücü A., Fen Bilgisi Eğitim ve Öğretimin Durumu ve Bu Süreçte Laboratuvarın Yeri, *III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, KTÜ Trabzon, 23-25 Eylül 1999.

Glynn S. M., Taasoobshirazi G., Brickman P., Science Motivation Questionnaire: Construct Validation with Nonscience Majors, *Journal of Research in Science Teaching*, 2009, **46**(2), 127-146.

Güllü D., Aytekin A., Fen ve Teknoloji 8. Sınıf Ses Ünitesinde Materyal Kullanılmasına Yönelik Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri, *12. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi Trabzon, Türkiye, 28-30 Eylül 2016.

Güneş N. M., İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde 3 Boyutlu Görsel Materyal Kullanımının Başarıya, Kavram Öğrenmeye ve Tutuma Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2013, 350001.

Güngördü E., Öğretimde Görsellik ve Görsel Araçlarda Bulunması Gereken Özellikler, *Milli Eğitim Dergisi*, 2003, (157), 70-75.

Güngören S., Theeffect of Grade Level on Elementary School Students Motivational Beliefs in Science, Master's Thesis, Middle East Technical University, The Graduate School Of Social Sciences, Ankara, 2009.

Gürdal A., İlkokul Fen Eğitiminde Laboratuvar ve Araç Kullanımı, *Marmara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1991, (3), 145–155.

Gürdal A., Fen Öğretiminde Laboratuvar Etkinliğinin Başarıya Etkisi. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 1997, **55**, 14–16.

Gürdal A., Kılıç Z., Özel Dershanelerde Fen Bilgisi Dersi (Maddeyi Tanıyalım Ünitesi)'nin Deneylerle Öğretilmesinin Kavramların Kazanılmasına ve Hatırlanmasına Etkisi, *Türkiye Türk Cumhuriyetleri ve Asya Pasifik Ülkeleri Uluslar Arası Eğitim Sempozyumu*, Fırat Üniversitesi, Elazığ, Türkiye, 24-26 Eylül 1997.

Gürdal A., Çağlar A., *Fen Deneyleri 10 Düşünce Sepeti*, 1. Baskı, Ders Kitapları A.Ş. İstanbul, 2000.

Gürdal A., Sağırılı H. E., Fen Bilgisi Dersinde Drama Tekniğinin Öğrenci Başarısına Etkisi, *Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2002, **15**, 213-224.

Güvercin Ö., Investigating Elementary Students' Motivation Towards Science Learning: A Cross Age Study, Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2008, 227646.

Hacıeminoğlu E., Yılmaz Tüzün Ö., Ertepinar H., İlkokul Öğrencilerinin Öğrenme Yaklaşımlarının Güdusel Hedeflerinin ve Fen Başarılarının İncelenmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2009, **37**, 72–83.

Hackbart S., *The Educational Technology Handbook: A Comprehensive Guide: Process and Products for Learning*, 1st ed., Educational Technology Publications Englewood Cliffs, New Jersey, 1996.

Hasanoğlu Y., Ceyhun İ., Karagölge Z., Ağrı İlinde Kimya Öğretiminin Değerlendirilmesi, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara, Türkiye, 16-18 Eylül 2002.

Hodson D., A Critical Look At Practical Work In School Science, *School Science Review*, 1990, **70**(256), 33-40.

Hofstein A., Lunetta N. V., The Role of the Laboratory in Science Teaching: Neglected Aspect of Research, *Review of Educational Research*, 1982, **52**(2), 201-217.

Hofstein A., Lunetta V. N., The laboratory in Science Education: Foundations for the Twenty-First Century, *Science Education*, 2003, **88**(1), 28-54.

Hofstein A., The Laboratory in Chemistry Education; Thirty Years Of Experience with Developments, Implementation and Research. *Chemistry Education: Research and Practice*, 2004, **5**(3), 247-264.

Hofstein A., Lunetta N. N., The Laboratory in Science Education: Foundation for the 21st Century, *Science Education*, 2004, **88**(1), 28-54.

Hrepic Z., Students' Conceptions in Understanding of Sound, Bachelor's thesis, University of Split, Croatia, 1998.

Hrepic Z., Zollman D., Rebello S., Identifying Students Models of Sound Propagation, *Physics Education Research Conference*, Boise, Idaho, August 7-8, 2002.

Hrepic Z., Development of Real-Time Assessment of Students' Mental Models of Sound Propagation, Doctoral Thesis, Kansas State University, College of Education, Manhattan, Kansas 2004.

İnel D., Balım A. G., Evrekli E., Fen Öğretimde Kavram Karikatürü Kullanımına İlişkin Öğrenci Görüşleri, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2009, **3**(1), 1-16.

İşman A., *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*, 3. Baskı, Pegem A Yayıncılık, Ankara, 2008.

İşman A., Baytekin Ç., Balkan F., Horzum B., Kıyıcı M., Fen Bilgisi Eğitimi ve Yapısalci Yaklaşım, *The Turkish Online Journal Of Educational Technology-TOJET*, 2002, **1**(1), 1303-6521.

Jacobsen D. A., Eggen P., Kauchak D., *Methods for Teaching, Promoting Student Learning*, Sixth Edition, Merrill Prentice Hall, USA, 2002.

Kablan Z., Topan B., Erkan B., Sınıf İçi Öğretimde Materyal Kullanımının Etkililik Düzeyi: Bir Meta-Analiz Çalışması, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 2013, **13**(3), 1629-1644.

Kaptan F., *Fen Bilgisi Öğretimi*, 1. Baskı, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, 1999.

Kaptan F., Korkmaz H., Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenme ve Bilim Şenliği, *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 2002, **287**, 18-28.

Karagöz, *İstatistik Yöntemleri*, Ekin Yayınevi, 8. Baskı, Bursa, 2011.

Karamustafaoğlu O., Fizik Öğretiminde Laboratuar Uygulamalarının Yürütülmesinde Karşılaşılan Güçlükler, *Türk Fizik Derneği-19. Fizik Kongresi*, Fırat Üniversitesi Elazığ, Türkiye, 26-29 Eylül 2000.

Karamustafaoğlu O., Fen Bilgisi ve Fizik Öğretmen Adaylarının Kazanmaları İstenen Becerileri Yansıtabilecekleri Ortamların Düzenlenmesi, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2003, 139208.

Karamustafaoğlu S., Coştu B., Ayas A., Basit Araç-Gereçlerle Periyodik Cetvelin Öğretiminin Etkililiği, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2005, **2**(1), 19-31.

Karamustafaoğlu O., Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Öğretim Materyallerini Kullanma Düzeyleri: Amasya İli Örneği, *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2006, **1**(1), 90-101.

Karamustafaoğlu S., Bacanak A., Değirmenci S., Karamustafaoğlu O., Ses Kavramına Yönelik Bir Çoklu Zeka Etkinliği, *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2010, **1**(2), 125-139.

Karasar N., *Bilimsel Araştırma Yöntemi*, 15. Baskı. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2005.

Kavak N., Tufan Y., Demirelli H., Fen-Teknoloji Okuryazarlığı ve İnfomal Fen Eğitimi: Gazetelerin Potansiyel Rolü, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2006, **26**(3), 17- 28.

Kaya H., Büyük U., İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersine ve Fen Deneylerine Karşı Tutumları, *Tüfav Bilim Dergisi*, 2011, **4**(2), 120-130.

Keleş Ö., Uzun N., Varnacı-Uzun F., Öğretmen Adaylarının Çevre Bilinci, Çevresel Tutum, Düşünce ve Davranışlarının Doğa Eğitimi Projesine Bağlı Değişimi ve Kalıcılığının Değerlendirilmesi, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 2010, **9**(32), 384-401.

Kesercioğlu T., Bakaç M., Aydın H., Alpat Ş., Türkiye Genelinde İlköğretim Okullarının II. Kademesinde Fen Eğitiminin Bugünkü Durumu Üzerine Bir Çalışma. *II. Ulusal Eğitim Sempozyumu Bildirileri*, Marmara Üniversitesi İstanbul, Türkiye, 18-20 Eylül 1996.

Kıyıcı G., Erdoğan E., Sevinç Ö. S., Sınıf Ortamında Materyal Kullanımının Eğitim-Öğretime Katkısı ile İlgili Öğretmen Adaylarının Görüşleri, *The Proceedings of 7th International Educational Technology Conference*, Near East University, North Cyprus, 3-5 May 2007.

Killermann W., Research into Biology Teaching Methods. *Journal of Biological Education*, 1998, **33**(1), 4-9.

Koç M., Implications of Learning Theories for Effective Technology Integration and Preservice Teacher Training: A Critical Literature Review, *Journal of Turkish Science Education*, 2005, **2**(1), 2- 18.

Koray Ö. C., Bal Ş., İlköğretim 5. ve 6. Sınıf Öğrencilerinin Işık ve Işığın Hızı ile İlgili Yanlış Kavramları ve Bu Kavramları Oluşturma Şekilleri, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2002, **22**(1), 1-11.

Korkmaz H., Kaptan F., Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı, 26. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2001, **20**, 193.

Korwin A. R., Jones R. E., Do Hands-On, Technology-Based Activities Enhance Learning by Reinforcing Cognitive Knowledge and Retention, *Journal Of Technology Education*, 1990, **1**(2), 26-33.

Kozcu N., Fen Bilgisi Dersinde Laboratuar Yöntemiyle Öğretimin Öğrenci Başarısına, Hatırda Tutma Düzeyine ve Duyuşsal Özellikleri Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla, 2006.

Körükçü E., Tam Sayılar Konusunun Görsel Materyal ile Öğreniminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2008, 219941.

Kurt T., Fen Bilgisi Dersinde Uygulamaların Yeri ve Önemi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 2003, 139501.

Kurtdede Fidan N., İlköğretimde Araç Gereç Kullanımına İlişkin Öğretmen Görüşleri, *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 2008, **1**(1), 48-61.

Küçükahmet L., *Eğitim Programları, Öğretim İlke ve Yöntemleri*, 1. Basım, Gazi Kitabevi, Ankara, 1997.

Küçüközer A., Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Ses Konusundaki Kavram Yanılgılarının İncelenmesi, *İlköğretim Online*, 2009, **8**(2), 313-321,

Lawson A. E., *Science Teaching and The Development of Thinking*, First Edition, Watsworth Press, California, 1995.

Lawson A. E., What is the Role of Induction and Deduction in Reasoning and Scientific Inquiry, *Journal of Reseach in Science Teaching*, 2005, **42**(6), 716-740.

Lee O., Brophy J., Motivational Patterns Observed in Sixth-Grade Science Classrooms, *Journal of Research in Science Teaching*, 1996, **33**(3), 585-610.

Linder C. J., Erickson G. L., A Study of Tertiary Physics Students Conceptualizations of Sound. *International Journal of Science Education*, 1989, **11**(5), 91-501.

Linder C. J., Understanding Sound: So What is the Problem?, *Physics Education*, 1992, **27**(5), 258 - 264.

Lunetta V. N., The School Science Laboratory: Historical Perspectives and Contexts for Contemporary Teaching, Editors: Fraser B. J., Tobin K. G., *International Handbook Of Science Education*, 1st ed., Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 249-262, 1998.

Maurines L., Spontaneous Reasoning on the Propagation of Sound, Editor: Novak J., *Proceedings of the Third International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics*, NY: Cornell University (distributed electronically), Ithaca, 1993.

MEB, UNICEF, *Fen Bilgisi Dersi Öğretmen Kılavuzu*, TISAMAT, Ankara, 1995.

MEB, *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*, MEB Yayınları, Ankara, 2005.

MEB, *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*, Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara, 2013.

MEB, *Fen Bilimleri Dersi 5-8 Öğretim Programı*, Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara, 2016.

MEB, *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*, Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara, 2017.

Menchen K. V. P., Thompson J. R., Pre-Service Teacher Understanding of Propagation and Resonance in Sound Phenomena, Editors: Marx J., Cummings K., Franklin S., *Proceedings of the 2004 Physics Education Research Conference Proceedings*, American Institute of Physics, New York, 81-84, 2004.

Menchen K. V. P., Thompson J. R., Students Understanding of Sound Propagation: Research and Curriculum Development, *AIP Conference Proceedings*, 2005, **790**, 81-84.

Meredith J. E., Fortner R. W., Mullins G. W., Model of Affective Learning for Nonformal Science Education Facilities, *Journal of Research in Science Teaching*, 1997, **34**(8), 805-818.

Merino, M. J., Complexity of Pitch and Timbre Concepts, *Physics Education*, 1998a, **33**(2) 105-109.

Merino M. J., Some Difficulties in Teaching the Properties of Sounds, *Physics Education*, 1998b, **33**(2), 101-104.

Meydan A., Akdağ H., Sosyal Bilgiler Dersinde Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı, Editörler: Tay B., Öcal A., *Özel Öğretim Yöntemleriyle Sosyal Bilgiler Öğretimi*, 4. Baskı, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara, 153-192, 2015.

Odabaş S., *Eğitim Bilimlerinde Yeni Yaklaşımlar*, Yediiklim Yayıncılık, Ankara, 2010.

Ornstein A. C., Lasley T. J., (2000). *Strategies for effective teaching*, Third Edition, The McGraw-Hill Companies, USA, 2000.

Ornstein A., The Frequency of Hands-On Experimentation and Student Attitudes Toward Science: A Statistically Significant Relation. *Journal of Science Education and Technology*, 2006, **15**(3-4), 285-297.

Öncü H., Motivasyon, Editör: Küçükahmet L., *Sınıf Yönetimi*, 13. Baskı Pegem Akademi, Ankara, 159-182, 2012.

Öz A., Somut Materyallerin ve Geometer's Sketchpad Yazılımının Derslerde Kullanımının Öğretmen Adaylarının Geometri Başarılarına Etkisinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep, 2012, 320027.

Özçelik D. A., *Eğitim Programları ve Öğretim*, Ösym Yayınları, Ankara, 1992.

Özdemir K., Ortaöğretim Tarih Derslerinde Kullanılan Görsel Materyallerin Öğrenci Akademik Başarı ve Tutumuna Etkisi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2014.

Özinönü K., *Innovatioans and Changes in Secondary School Science Curricula*, 1. Basım, Kalite Matbaası, Ankara, 1976.

Özkan S., Sungur S., Tekkaya C., Geban Ö., The Effect of Motivational Beliefs on the Biology Achievement of Turkish High School Students. *85th Annual Meeting of American Educational Research Association (AERA)*, San Diego, USA, April 12–16 2004.

Özsevgeç T., Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik 5E Modeline Göre Geliştirilen Öğrenci Rehber Materyalinin Etkililiğinin Değerlendirilmesi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2006, **3**(2), 36-48.

Öztürk G., Öğrencilerin Basit Malzemelerle Yaptıkları Deneylein Kuvvet Enerji Kavramını Öğrenmelerine ve Fene Karşı Tutumlarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2007, 221500.

Öztürk İ. H., Öğretim Materyallerinin Seçimi ve Kullanımını Etkileyen Faktörler, Editörler: Demircioğlu İ. H., Turan İ., *Tarih Öğretiminde Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*, 3. Baskı Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara, 13-27, 2015.

Pehlivan A., Aydın İ. S., *Türkçe Öğretiminde Materyal Kullanımı*, 1. Baskı, Dinozor Kitabevi, İzmir, 2014.

Pintrich P. R., Marx R. W., Boyle R.A., Beyond Cold Conceptual Change: The Role of Motivational Beliefs and Classroom Contextual Factors in the Process of Conceptual Change, *Review of Educational Research*, 1993, **63**(2), 167–199.

Pintrich P. R., Schunk D. H., *Motivation in Education: Theory, Research and Application*, Second Edition, Englewood Cliffs, NJ: Merrill Company, 1996.

Pintrich P. R., A Motivational Science Perspective on the Role of Student Motivation in Learning and Teaching Contexts, *Journal of Educational Psychology*, 2003, **95**(4), 667-686.

Reiner M., Slotta J. D., Chi M. T. H., Resnick L. B., Naïve Physics Reasoning: A Commitment to Substance-Based Conceptions, *Cognition and Instruction*, 2000, **18**(1), 1–34.

Sabuncuoğlu Z., Tüz M., *Örgütsel Psikoloji*, 4. Baskı, Alfa Aktüel Yayınları, Bursa, 2008.

Sağlam M., Işık ve Ses Ünitesi Konusunda 5E Modeline Uygun Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Araştırılması, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, 2006.

Salgut B., İlköğretim 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Işık ve Ses Ünitesinde İnternetinde Kullanıldığı Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana, 2007.

Sarı, S. The Effect of Instruction with Concrete Materials on Fourth Grade Students' Geometry Achievement, Unpublished Master's Thesis, Middle East Technical University, Ankara, Turkey, 2010.

Schell N., *The Effects of Hands-on Science to Facilitate First and Second Grade Students' Understanding of Science Concepts and Motivate an Interest in Science Literature*, Texas Woman's University, Denton, Texas, 1994.

Seah W. T., Bishop A. J., Values in Mathematics Textbooks: A View Throught the Australasian Regions, *Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association*, LA: New Orleans, 24-28 April 2000.

Secer İ., *SPSS ve LISREL ile Pratik Veri Analizi Analiz ve Raporlaştırma*, 1. Baskı, Anı Yayıncılık, Ankara, 2013.

Seferoğlu S., *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*, 9. Baskı, Pegem A Yayıncılık, 2015.

Selçuk Z., *Gelişim ve Öğrenme*, 7. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2000.

Serin G., Fen Eğitiminde Laboratuar, *Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İstanbul, 7-8 Eylül 2002.

Sever R., *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*, 1. Baskı, Anı Yayıncılık, Ankara, 2010.

Shulman L. S., Tamir P., Research on Teaching in the Natural Sciences, Editors: Travers R. M., *Second Handbook of Research on Teaching*, 2nd ed., Rand McNally Co, Chicago, 1098-1148, 1973.

Shymansky J. A., Kyle W. C. J., Alport J. M., The Effects of New Science Urrricula on Student Performance, *Journal of Research in Science Teaching*, 1983, **20**(5), 387-404.

Simon S., Student Attitudes Towards Science, Editors: Monk M., Osborne J., *Good Practice in Science Teaching: What Research Has to Say*, 1st ed., Open University Press, 104-119, Buckingham, 2000.

Singer S., Hilton M., Schweingruber H., Needing A New Approach to Science Labs, *The Science Teacher*, 2005, **72**(7), 10.

Soylu H., *Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar Keşif Yoluyla Öğrenme*, 1. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2004.

Sönmez V., *Program Geliştirmede Öğretmen El Kitabı*, 11. Baskı, Anı Yayıncılık, Ankara, 2001.

Spitzer D., Motivation: The Neglected Factor in Instructional Design, *Educational Technology*, 1996, **36**(3), 45-49.

Stohr Hunt P. M., An Analysis of Frequency of Hands-On Experience and Science Achievement, *Journal of Research in Science Teaching*, 1996, **33**(1), 101- 109.

Şahin Y. T., Yıldırım S., *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*, 1. Baskı, Anı Yayıncılık, Ankara, 1999.

Şenler B., Sungur S., Parentalin Fluences on Students' Self-Concept, Taskvalue Beliefs, and Achievement in Science, *Spanish Journal of Psychology*, 2009, **12**(1), 106–117.

Şimşek N., *Öğretim Teknolojileri Kullanımı ve Materyal Geliştirme (Uygulama Örnekleriyle)*, Asil Yayın Dağıtım, Ankara, 2007.

Tabachnick B. G., Fidell L. S., *Using Multivariate Statistics*, Sixth Edition, Pearson, Boston, 2013.

Tamir P., Practical Work in School Science: An Analysis of Current Practice, Editor: Woolnough B. E., *Practical Science: The Role and Reality of Practical Work in School Science*, 1st ed., Open University Press, Milton Keynes, 13-20, 1991.

Tatar N., Cansüngü K. Ö., İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Genetik Ünitesi Hakkındaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 2005 **13**(2), 415-426.

Tekin H., *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*, 9. Baskı, Yargı Kitap ve Yayın Evi, Ankara, 1996.

Tekindal S., *Okullarda Ölçme ve Değerlendirme Yöntemleri*, 2. Baskı, Nobel Yayınları, Ankara, 2009.

Telli A., Yıldırım İ. H., Şensoy Ö., Yalçın N., İlköğretim 7. Sınıflarda Basit Makinalar Konusunun Öğretiminde Laboratuvar Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisinin Araştırılması, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2005, **24**(3), 291-305.

Temiz B. K., Lise 1. Sınıf Fizik Dersi Programının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Uygunluğunun İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara, 2001, 107189.

Temizyürek K., *Fen Öğretimi ve Uygulamaları*. 1. Baskı, Nobel Yayınları, Ankara, 2003.

Thompson T. L., Mintzes J. J., Cognitive Structure and the Affective Domain: On Knowing and Feeling in Biology, *International Journal of Science Education*, 2002, **24**(6), 645-660.

Tok Ş., Fen Bilgisi Dersinde Yansıtıcı Düşünme Etkinliklerinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi, *İlköğretim Online*, 2008, **7**(3), 557-568.

Topsakal S., *Fen Öğretimi*, 2. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2006.

Tseng C. H., Tuan H. L., Chin C. C. Investigating the influence of motivational factors on conceptual change in a digital learning context using the dual-situated learning model. *International Journal of Science Education*, 2009, **32**(14), 1853-1875.

Tuan H. L., Chin C. C., Sheh S. H., The Development of a Questionnaire to Measure Students' Motivation Towards Science Learning, *International Journal of Science Education*, 2005, **27**(6), 634-659.

Türkoğuz S., (2002). Fen Bilgisi Eğitiminde Pratik ve Teknolojik Öğretim Materyallerinin Kullanımı, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2002, 121500.

Uçar M., İlköğretimde Ders Araç Gereçleri Kullanımı Konusunda Öğretmen Görüşlerinin Değerlendirilmesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon, 1999, 64834.

Uğuroğlu M. E., Walberg H. J., Motivation and Achievement: A Quantitative Synthesis, *American Educational Research Journal*, 1979, **16**(4), 375-389.

Ur P., *A Course in Language Teaching Practice and Theory*, First Edition, Cambridge University Press, New York, 1996.

Ural A., Kılıç İ., *Bilimsel Araştırma Süreci ve SPSS İle Veri Analizi*, 2. Baskı, Detay Yayıncılık, Ankara, 2006.

Urdan T., Midgley C., Changes in the Perceived Classroom Go Alstructure and Pattern of Adaptive Learning During the Early Adolescence, *Contemporary Educational Psychology*, 2003, **28**(4), 524-551.

Uzal G., Erdem A., Önen F., Gürdal A., Basit Araç Gereçlerle Yapılan Fen Deneyleeri Konusunda Öğretmen Görüşleri ve Gerçekleştirilen Hizmet İçi Eğitimin Değerlendirilmesi, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2010, **4**(1), 64-84.

Uzun N., Keleş Ö., Fen öğrenmeye yönelik motivasyonun bazı demografik özelliklere göre değerlendirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2010, **30**(2): 561-584.

Viennot L., *Reasoning in Physics: The Part of Common Sense*, Kluwer Academic Publishers, London, 2001.

Watters J. J., Ginns I. S., Developing Motivation to Teach Elementary Science: Effect Of Collaborative and Authentic Learning Practices in Preservice Education, *Journal of ScienceTeacher Education*, 2000, **11**(4), 277-313.

Weaver G. C., Strategies in K-12 Science Instruction to Promote Conceptual Change. *Science Education*, 1998, **82**(4), 455-472.

Wigfield A., Wentzel K. R., Introduction Tomotivation at School: Interventions that Work, *Educational Psychologist*, 2007, **42**(4), 191-196.

Wilson J., Increasing Student Motivation Through the Use of Instructional Strategy. *ERIC*, ED455962, 1-62, 2001.

Wolters C. A., Rosenthal H., The Relation Between Students' Motivational Beliefs and Their Use of Motivational Regulation Strategies, *International Journal of Educational Research*, 2000, **33**(7-8), 801-820.

Yağcı E., Çelik L., Başboğaoğlu U., Ateş, A., Erişen Y., Çeliköz N., Tekindal E., Oral B., Taşlı H., *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*, 9. Baskı, Pegem A Yayıncılık, Ankara, 2017.

Yalın H. İ., *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*, 13. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2004

Yaman S., Dede Y., Öğrencilerin Fen ve Teknoloji ve Matematik Dersine Yönelik Motivasyon Düzeylerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 2007, (52), 615-638.

Yangın S., 2004 Öğretim Programı Çerçevesinde İlköğretimde Fen ve Teknoloji Dersinin Öğretimine İlişkin Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2007, 189501.

Yanpar T., *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*, 14. Baskı, Anı Yayıncılık, Ankara, 2012.

Yaşar Ş., Duban N., Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Yönelik Öğrenci Görüşleri, *İlköğretim Online*, 2009, **8**(2) 457-475.

Yavuz F., Investigating Students Motivational Traits in Science. Master's Thesis, Middle East Technical University, The Graduate School Of Social Sciences, Ankara, 2006, 205029.

Yenice N., Saydam G., Telli S., İlköğretim Öğrencilerinin Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyonlarını Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2012, **13**(2), 231-247.

Yeşilyurt M., Yükseköğretim Temel Fizik Laboratuvar Uygulamalarında Bütünleştirici Yaklaşım, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2003, 139241.

Yıldırım S., Şahin T. Y., *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*, 1. Baskı, Anı Yayıncılık, Ankara, 1999.

Yılmaz H., *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*, 2. Baskı, Öz Eğitim Basım Yayın, Konya, 1997.

Yılmaz H., Çavaş Huyugüzel P., Reliability and Validity Study of the Students' Motivation Toward Science Learning (SMTSL) Questionnaire, *Elementary Education Online*, 2007, **6**(3), 430-440.

Yılmaz A., Morgil İ., Türkiye’de Fen Öğretiminin Genel Bir Değerlendirilmesi, Sonuçları ve Önerileri, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **7**, 269-278.

YÖK/Dünya Bankası 06539, İlköğretim Fen Öğretimi, Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara, 1997.

Yurd M., Olgun Ö. S., Probleme Dayalı Öğrenme ve Bil-İste-Öğren Stratejisinin Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Etkisi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2008, (35), 386-396.

Zeybek Y., Sınıf Öğretmenliği Öğretmen Adaylarının Kuvvet, Hareket ve Ses Konularında Sahip Oldukları Kavram Yanılgılarının Tespiti Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, 2007, 206996.





EKLER

Ek-A

FEN BİLİMLERİ AKADEMİK BAŞARI TESTİ

Aşağıdaki test sorularını yanıtlayınız

- 1) I. Tahta
II. Su
III. Hava

Verilen ortamlardan hangisi yada hangilerinde ses yayılabilir?

- A) Yalnız III B) I ve II
C) II ve III D) I, II ve III

- 2) () Ses boşlukta yayılır.
() Ses bir enerjidir.
() Ses doğrusal olarak yayılır.

Yukardaki ifadelerin başındaki boşluklara doğru ise "D" yanlış ise "Y" yazılırsa aşağıdaki şıklardan hangisi elde edilir?

- A) (Y) B) (Y) C) (D) D) (D)
(D) (D) (Y) (Y)
(Y) (D) (D) (Y)

3) Aşağıda ses kaynaklarından yayılan sese ait olaylar verilmiştir.



I. Gök gürültüsü duymak



II. Havai fişek patlaması duymak

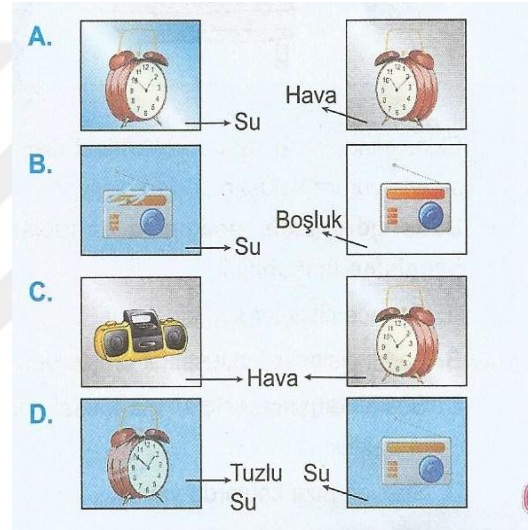


III. Telefon ahizesinden ses duymak

Bu ortamlardan hangilerinde ses gaz ortamda yayılarak kulağımıza gelir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) I, II ve III

4) Sesin her ortamda yayılmadığını göstermek isteyen bir öğrenci hangi deney düzeneklerini kullanabilir?



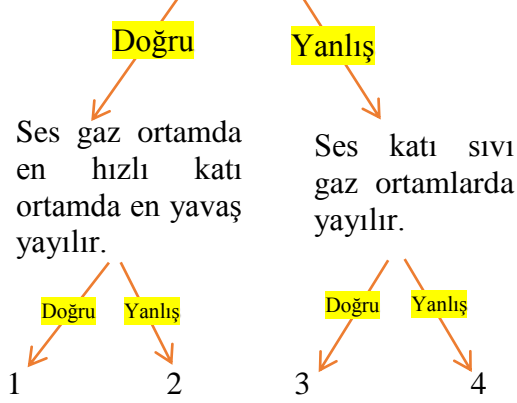
5) Aşağıdakilerden hangisi sesin katı ortamda yayıldığına örnek gösterilebilir?

- A) Yunusların birbiri ile iletişim kurabilmesi
B) Havadaki uçağın sesini işitmemiz
C) Tren rayına kulağını dayayan öğrencinin ses duyması
D) Zil sesini duyan çocukların sınıfa koşması

6) Ses aşağıda verilen ortamlardan hangisinde en hızlı yayılır?

- A) Beton duvar
B) Havuz suyu
C) Uzay
D) Deniz suyu

7) Ses titreşim sonucu oluşur



Yukarıdaki ifadelerin doğru yada yanlış olduğuna karar vererek ilerlendiğinde hangi çıkışa ulaşılır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

8)



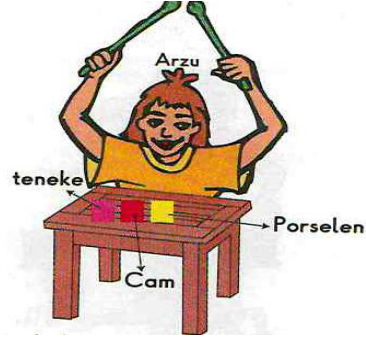
Havasız alınmış fanusa çalar saati kurup koyan öğrenci;

- I. Çalar saatin sesini duyabilir.
- II. Çalar saatin sesini duyamaz.
- III. Ses boşlukta yayılmaz

Hangi öncüllere ulaşabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III

9)



Arzu masanın üzerindeki teneke, porselen ve cam kutulara elindeki tokmaklarla eşit şiddette vuruyor ve çıkan sesleri dinliyor. Arzu bu deneyle hangi sorulara cevap aramaktadır.?

- A) Ses titreşim sonucu mu oluşur?
- B) Ses en iyi katılarda mı yayılır?
- C) Farklı cisimlerle farklı sesler mi üretilir?
- D) Ses katı sıvı ve gaz ortamlarda farklı mı duyulur?

10) Bir davulun çıkardığı ses, bir gitarın çıkardığı sestem yada bir piyanonun çıkardığı ses bir kemanın çıkardığı sestem farklıdır. Bu durumun sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Aynı ses kaynağının farklı ortamlarda farklı duyulması
- B) Farklı ses kaynaklarından farklı seslerin duyulması
- C) Sesin farklı ortamlarda farklı hızda yayılıyor olması
- D) Sesin yayılabildiği ortamların farklı olması

11) Öğrenciler aşağıda bazı deneyler yapıyorlar bu deneylerden hangisi farklı kaynaklardan farklı seslerin duyulacağını kanıtlar niteliktedir?

- A) Elindeki taşları su dolu kaptı ve havada birbirine vuran öğrenci.
- B) Elindeki alarmı havası alınmış cam fanusta ve havada dinleyen öğrenci
- C) Kulağını sıraya yaslayarak sıraya vuran öğrenci
- D) Önce tahta çubukları sonra demir çubukları birbirine vuran öğrenci.

12)



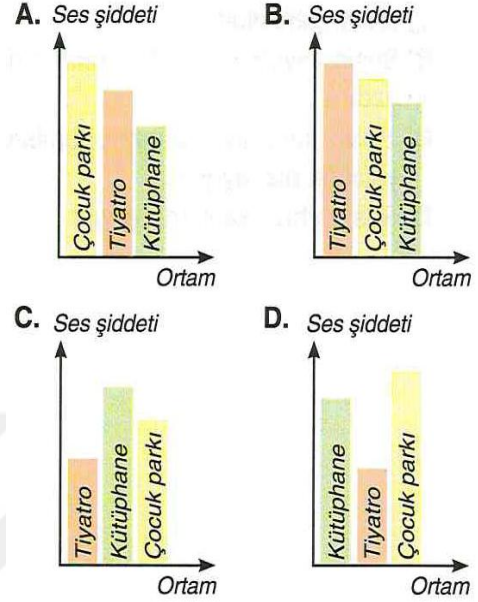
Aynı besteyi gitar ve piyanoda dinleyen Ali aşağıdaki yargılardan hangilerine ulaşabilir.?

- A) Farklı müzik aletlerinden aynı sesler çıkar.
- B) Aynı beste olduğu için aynı tını duyulur.
- C) Farklı ses kaynakları olduğu için duyulan seslerde farklıdır.
- D) Sesler aynı şiddette duyulur.

13) Aşağıdakilerden hangisi sesin sıvı ortamda yayıldığını kanıtlar?

- A) Balinaların, iletişimi sesleriyle kurmaları.
- B) Yan odadaki televizyonun sesini duymamız
- C) Havadaki uçağın sesini işitmemiz
- D) Yaralarının sesleri dinleyerek yönlerini bulması.

14) Aşağıdaki grafiklerden hangisi, verilen ortamlardaki ses şiddetini doğru göstermektedir?



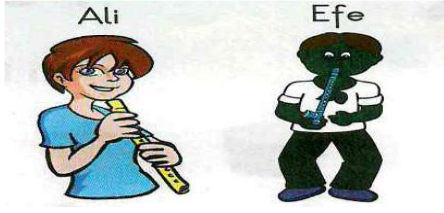
15)



Eylül, elindeki cetvel ile sırayla tahta masaya, cam bardağa ve demir tencereye vuruyor ve çıkan sesleri dinliyor. Buna göre Eylül hangi sonuçlara ulaşabilir?

- A) Sadece katı cisimler ses oluşturur.
- B) Farklı cisimler farklı sesler oluşturur.
- C) Sesin oluşması için ses kaynaklarının titreşmesi gerekir.
- D) Ses, katı ve gazlarda yayılır.

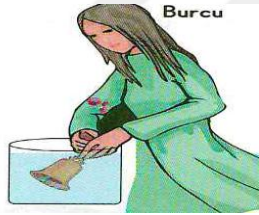
16.



Ali ve Efe flüt ve kavallarına üfleyerek ses çıkarıyorlar. Çıkan seslerin farklı olduğunu fark eden Ali ve Efe aşağıdakilerden hangisine ulaşabilir?

- A) Kaynakların yapıldığı maddeler çıkan sesi de etkiler.
- B) Sesin olduğu ortamlar duyulan sesi de farklı yapar.
- C) Ses en hızlı gaz ortamda yayılır.
- D) Sesin yayılma hızı farklı kaynaklarda farklıdır.

17.



Burcu elindeki çanı önce su içinde daha sonrada havada çalıyor ve çıkan sesleri dinliyor. Buna göre burcu aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşabilir?

- A) Farklı ses kaynaklarından üretilen sesler farklıdır.
- B) Ses gaz ortamda sıvı ortama göre daha hızlı yayılır
- C) Aynı ses kaynağı farklı ortamlarda farklı sesler oluşturur.
- D) Ses kaynağının yapıldığı madde çıkan sesin farklı duyulmasına neden olur

18) Aynı ses kaynağından farklı ortamlarda çıkan seslerin farklı işitileceğini ispat etmek isteyen

Mehmet aşağıdaki deney düzeneklerinden hangisini kullanmalıdır?

- A) Elindeki kaşıkla cam bardağa ve porselen kaseye vuran çocuğu
- B) Elindeki cetveli titreştirerek ses yapan çocuğu
- C) Davula ve trompete aynı şiddette vurarak ses çıkaran çocuğu
- D) Elindeki zili su içinde ve havada çalan çocuğu.

19) Sesin yayılma hızları farklı ortamlarda farklı miktardadır. Buna göre;

- I. Katı
- II. Sıvı
- III. Gaz

Ortamlarda hızlıdan yavaşa doğru nasıl sıralmalıdır?

- A) I-II-III
- B) III-II-I
- C) I-III-II
- D) III-I-II

20)



Murat, denizaltındayken kendisine yaklaşan teknenin motorunun sesini duyabiliyor ancak yukarı çıktığında havadan sesi çok az duyuyor. Buna göre bu durumun sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Ses dalgaları halinde yayıldığından her yerden duyulur
- B) Ses kaynağı aynı olmasına rağmen sesin bulunduğu ortam sesin farklı duyulmasına sebep olur
- C) Ses kaynağından uzaklaştıkça sesin şiddeti azalır.
- D) Farklı kaynaklardan farklı sesler çıkar.

21)

- Ses, kaynakların titreşimi sonucu mu oluşur?
- Her ses kaynağından aynı sesler mi çıkar
- Aynı ses kaynağından farklı ortamlarda farklı sesler mi duyulur.
- Ses dalgalar halinde mi yayılır?
- Ses boşlukta yayılır mı?

Aysun yukarıdaki soruların kaç tanesine “Evet” cevabını vermelidir?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5

22)



Oyuncak cep telefonu yukarıdaki gibi dört farklı ortama konularak sesi dinlenilmektedir. Buna göre hangi ortamda oyuncak cep telefonunun sesi duyulabilir?

- A) Yalnız 1 B) 1 ve 2
C) 3 ve 4 D) 1, 3 ve 4

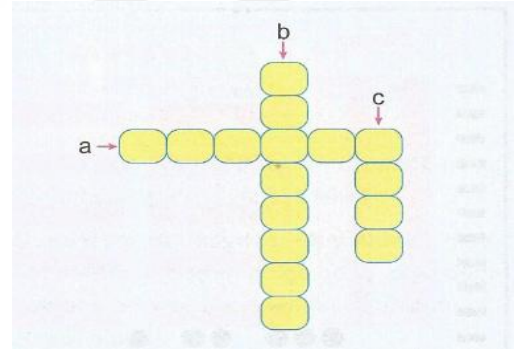
23)



Yukarıdaki şemada numaralandırılmış yerlere aşağıdakilerden hangisi getirilmelidir.

	1	2	3	4
A.	Dalgalar	Sıvı	Boşluk	Titreşim
B.	Dalgalar	Gaz	Boşluk	Titreşim
C.	Doğrular	Gaz	Hava	Titreşim
D.	Titreşim	Katı	Boşluk	Dalgalar

24)



- 1- Sesin en hızlı yayıldığı ortamdır.
- 2- Sesin hiç yayılmadığı ortamdır
- 3- Sesin yayılma şeklidir.

Bulmacadaki sorular ile cevapların yerleri hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

- A) 1-a, 2-b, 3-c
B) 1-b, 2-a, 3-c
C) 1-c, 2-b, 3-a
D) 1-c, 2-a, 3-b

25)

Farklı maddelerden
çıkan sesler aynıdır

Doğru

Yanlış

Aynı kaynaktan
çıkan sesler her
ortamda aynı
şekilde duyulur.

Bazen
arkadaşlarımızın
yüzünü görmesek
de onları
seslerinden tanırız.

Doğru

Yanlış

K

A

Doğru

Yanlış

T

I

Yukarda birbiri ile bağlantılı ifadeler
bulunmaktadır. İfadelerin doğruluğuna
yada yanlışlığına karar vererek
ilerlediğinizde hangi harfe ulaşırsınız?

A) K B) A C) T D) I

AD:

SOYAD:

SINIF:

ŞUBE:

CİNSİYET:

YAŞ:

BAŞARILAR...

TEŞEKKÜR EDERİM

TESTİN CEVAP ANAHTARI

1-D

2-A

3-C

4-B

5-C

6-A

7-B

8-D

9-C

10-B

11-D

12-C

13-A

14-A

15-B

16-A

17-C

18-D

19-A

20-B

21-B

22-D

23-B

24-D

25-C

Ek B

Öğrencilerin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1.Fen konuları ister zor, ister kolay olsun, bu konuları anlayabileceğimden eminim.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
2. Zor olan fen kavramlarını anlayabileceğimden çok emin değilim.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
3.Fen sınavlarında başarılı olacağımdan eminim.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
4.Ne kadar çabalarsam çabalayayım, fen konularını öğrenemiyorum.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
5.Fenle ilgili etkinlikler çok zor olduğunda, bunları yapmaktan vazgeçerim veya sadece kolay kısımlarını yaparım.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
6.Fenle ilgili etkinlikleri yaparken cevapları kendim bulmaya çalışmaktansa başkalarına sormayı tercih ederim.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
7.Fen dersinin konuları bana zor geldiğinde, bu konuları öğrenmek için uğraşmam.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
8. Yeni fen kavramlarını öğrenirken, bunları anlamak için çaba gösteririm.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
9.Yeni fen kavramlarını öğrenirken, bunlarla daha önceki deneyimlerim arasında bağlantılar kurarım.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
10.Bir fen kavramını anlamadığımda bana yardımcı olacak uygun kaynaklar bulurum.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
11.Bir fen kavramını anlamadığımda, bu kavramı anlayabilmek için öğretmenimle ya da diğer öğrencilerle tartışırım.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
12.Öğrenme süreci boyunca, öğrendiğim kavramlar arasında bağlantılar kurmaya çalışırım.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
13.Bir hata yaptığımda, niçin hata yaptığımı bulmaya çalışırım.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
14.Anlamadığım fen kavramlarıyla karşılaştığımda, yine de bunları anlamak için çaba gösteririm.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
15.Günlük hayatımda kullanabileceğim için fen öğrenmenin önemli olduğunu düşünüyorum.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
16.Fen beni düşünmeye yönelttiği için, fenin önemli olduğunu düşünüyorum.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
17. Fende problem çözmeyi öğrenmenin önemli olduğunu düşünüyorum.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
18.Fende araştırmaya yönelik etkinliklere katılmanın önemli olduğunu düşünüyorum	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
19.Fen konularını öğrenirken merakımı giderecek fırsatların olması önemlidir.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

Öğrencilerin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği (devamı)

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
20.Fen derslerine diğer öğrencilerden daha iyi olmak için katılım gösteririm.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
21.Fen derslerinde derse katkıda bulunmamam amacı, diğer öğrencilerin zeki olduğumu düşünmelerini sağlamaktır.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
22.Fen derslerine öğretmenimin dikkatini çekebilmek için katılım gösteririm.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
23. Fen dersinde bir sınavdan iyi bir not aldığımda kendimi (çok) başarılı hissederim.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
24.Fen dersinin konularında kendime güvendiğimde kendimi iyi hissederim.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
25.Fen dersinde zor bir problemi çözebildiğimde kendimi başarılı hissederim.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
26.Fen dersinde, öğretmen fikirlerimi kabul ettiğinde kendimi iyi hissederim.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
27.Fen dersinde diğer öğrenciler fikirlerimi kabul ettiğinde kendimi iyi hissederim.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
28.Fen dersinin konuları heyecan verici ve çeşitli konulardan oluştuğu için fen dersine katılmaya istekliyimdir.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
29.Öğretmenim farklı öğretim yöntemleri kullandığı için fen dersine katılmaya istekliyimdir.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
30.Öğretmenim üzerimde çok fazla baskı oluşturmadığı için fen dersine katılmaya istekliyimdir.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
31.Öğretmen bana ilgi gösterdiği için fen dersine katılmaya istekliyimdir.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
32.Fen dersi beni düşünmeye zorladığı için fen dersine katılmaya istekliyimdir.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
33.Öğrenciler konuları tartışabildikleri için fen dersine katılmaya istekliyimdir.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

EK-C

ETKİNLİK RESİMLERİ



Şekil C.1. Etkinlik 1'in resimleri



Şekil C.2.Etkinlik 2'nin resimleri



Şekil C.3. Etkinlik 3'ün resimleri



Şekil C.4. Etkinlik 4'ün resimleri



Şekil C.5. Etkinlik 5'in resimler



Şekil C.6. Etkinlik 6'nın resimleri



Şekil C.7. Etkinlik 7'nin resimleri



Şekil C.8. Etkinlik 8'in resimleri



Şekil C. 9. Etkinlik 9'un resimleri

KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER

Güllü D., **Aytekin** A., Fen ve Teknoloji 8. Sınıf Ses Ünitesinde Materyal Kullanılmasına Yönelik Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri, *12. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi, Trabzon, Türkiye, 28-30 Eylül 2016.

Güllü D., **Aytekin** A., Fen ve Teknoloji 8. Sınıf Ses Ünitesinde Materyal Kullanılmasına Yönelik Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri, *12. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi, Trabzon, Türkiye, 28-30 Eylül 2016.



ÖZGEÇMİŞ

Aydan Aytekin 1989'da Kayseri'de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Kayseri'de tamamladı. 2008 yılında girdiği Erciyes Üniversitesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı'nı 2012 yılında birincilikle bitirdi. 2013 yılında fen bilgisi öğretmeni olarak Kocaeli İli'ne derece ile atanarak MEB bünyesinde çalışmaya başladı. 2015 yılında Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. 2016 yılında zorunlu şark görevini yerine getirmek üzere Kocaeli İli'nin farklı bir okuluna atandı ve halen bu okulda öğretmenlik görevine devam etmektedir.

